

ЗМІСТ

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПІД ЧАС ОПАЛЕННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ, ОСВІТЛЕННЯ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	4
1 Сфера застосування та мета розрахунку	4
1.4 Вихідні дані	4
1.4.1 Загальні відомості про будівлю	4
1.4.2 Геометричні характеристики	4
1.4.3 Розрахункові зони	4
1.4.4 Характеристики місцевості	4
1.4.5 Система опалення	4
1.4.5.1 Система опалення «Система опалення 1»	4
1.4.6 Система охолодження	5
1.4.6.1 Система охолодження «Система охолодження 1»	5
1.4.7 Система вентиляції	5
1.4.7.1 Система вентиляції «Система вентиляції 1»	5
1.4.8 Система гарячого водопостачання	5
1.4.8.1 Система гарячого водопостачання №1	5
1.4.9 Система освітлення	5
1.4.9.1 Система освітлення №1	5
1.4.10 Огороджувальні конструкції	6
2 Опис будівлі	6
3 Зонування будівлі під час розрахунку	6
4 Характеристики теплопередачі трансмісією	6
4.1 Загальні величини для розрахунків теплопередачі трансмісією	6
4.2 Розрахунок теплопередачі трансмісією для стіни, що межують із зовнішнім повітрям (D)	7
4.3 Розрахунок теплопередачі трансмісією для суміщена покрівля, що межує із зовнішнім повітрям (D)	7
4.4 Розрахунок теплопередачі трансмісією для підлоги по ґрунту, що межує із ґрунтом (G)	8
4.4.2 Розрахунок теплопередачі до ґрунту	8
4.4.2.1 Теплопередача до ґрунту за стаціонарних умов. Підлога по ґрунту. (Підлога по ґрунту 1)	8
4.5 Розрахунок теплопередачі трансмісією для вертикальні вікна, що межують із зовнішнім повітрям, Вікно (D)	9
4.6 Розрахунок теплопередачі трансмісією для дверей, що межує із зовнішнім повітрям (D)	10
5 Характеристики теплопередачі вентиляцією	12
6 Характеристики внутрішніх теплонадходжень	22
6.3.3 Утилізаційні та неутілізаційні тепловтрати системи ГВП	22
6.3.3.3 Утилізаційні тепловтрати для системи ГВП №1	22
6.3.3.11 Додаткова енергія	23
7 Характеристики сонячних теплонадходжень	28
7.1 Вихідні дані	28
7.2 Середньомісячна сонячна радіація	29
7.3 Еквівалентна площа інсоляції огорожувальних конструкцій	29
7.3.1 Непрозорі конструкції	29
7.3.1.1 Коефіцієнт теплопередачі непрозох конструкцій	29
7.3.2 Світлопрозорі конструкції	30
7.3.2.6 Рухоме затінення світлопрозорих конструкцій	32
7.3.2.7 Еквівалентні площі світлопрозорих конструкцій	32
8 Динамічні параметри	37
9 Внутрішні умови	38
10 Енергопотреби на опалення та охолодження	39
11 Тривалість опалюваного періоду та періоду охолодження для сезоннозалежних технічних засобів	48
12 Загальне енергоспоживання підсистеми тепловіддачі/виділення під час опалення	48
12.1 Розрахунок системи опалення № 1:	48

						Приклад розрахунку енергоефективності		
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата			
						Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив							1	124
Перевірив								

12.1.2	Загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі/виділення.	49
13	Загальне енергоспоживання підсистеми розподілення під час опалення	52
13.1	Загальні тепловтрати підсистеми розподілення.	52
13.2	Утилізовані та неутілізовані тепловтрати підсистеми розподілення.	59
13.3	Додаткова енергія підсистеми розподілення.	62
13.4	Енергія входу в підсистему розподілення.	63
14	Загальне енергоспоживання підсистеми виробництва/генерування теплоти під час опалення	65
14.1	Енергія виходу від підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти.	65
14.2	Тепловтрати підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти.	66
15	Споживання теплової енергії під час опалення.	68
16	Загальне енергоспоживання під час центрального попереднього підігрівання	71
16.1	Енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування під час попереднього підігрівання	71
16.3	Енергоспоживання під час попереднього підігрівання	71
17	Додаткова енергія для опалення.	71
18	Загальне енергоспоживання під час охолодження	71
18.2	Підсистема тепловіддачі/виділення під час охолодження №1.	71
18.3	Підсистема тепловіддачі/виділення під час охолодження №1.	72
18.4	Підсистема виробництва та акумулювання під час охолодження №1.	72
18.5	Енергоспоживання під час охолодження для системи №1.	72
19	Додаткова енергія для охолодження.	73
19.2	Для системи охолодження №1	73
19.3	Для будівлі в цілому:	73
20	Загальне енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні	73
20.2	Енергоспоживання під час попереднього охолодження	73
21	Енергопотреби для осушування та зволоження повітря систем центральної вентиляції	73
21.2	Енергопотреба для осушування систем центральної вентиляції.	74
21.2.2	Енергопотреба для осушування для будівлі в цілому:	74
21.3	Енергопотреби для зволоження повітря систем центральної вентиляції.	74
21.3.2	Енергопотреба для зволоження для будівлі в цілому:	74
22	Загальне енергоспоживання систем вентиляції	74
22.1.1	Енергоспоживання вентиляторів для вентиляційної підзони №1	74
22.4	Енергоспоживання вентиляторів для будівлі в цілому	75
23	Енергопотреби ГВП	75
23.1	Загальні енергопотреби для кожної системи ГВП.	75
23.1.1	Загальні енергопотреби для кожної системи ГВП №1.	75
23.1.2	Загальні енергопотреби для системи ГВП будівлі в цілому	75
24	Енергоспоживання ГВП	75
24.2.1	Для системи гарячого водопостачання №1	75
24.2.2	Тепловтрати трубопроводами ГВП.	75
24.2.4	Тепловтрати використаної води під час водорозбирання.	77
24.3	Енергоспоживання під час гарячого водопостачання для будівлі в цілому	77
25	Енергоспоживання під час освітлення	77
26	Первинна енергія та викиди парникових газів	78
26.2	Енергоносії: газоподібне викопне паливо.	78
26.3	Енергоносії: електроенергія	79
26.4	Підсумкові показники	79
27	Розрахунок класу енергоефективності	80
27.10	Визначення граничного значення питомого енергоспоживання EP _p за додатком до наказу №260: тип будівлі - багатоквартирний будинок, призначення - Будівлі житлові, поверховість будівлі - 10 (від 10 до 16), температурна зона - II, показник компактності Λ_{bsi} - 0.11 м-1	81
28	Розрахунок питомих показників енергоспоживання, енергопотреби, первинної енергії та викидів парникових газів	81
Додаток А. Визначення сонячних теплонадходжень для кожної конструкції будівлі		83
Додаток Б. Визначення теплопередачі вентиляцією за рахунок нічного охолодження для кожної години		100
Додаток В. Визначення коефіцієнтів використання надходжень для опалення та енергопотреби на опалення та охолодження		105
Додаток Г. Визначення величин потрібних для розрахунку енергопотреби на попередній підігрів і охолодження для кожної підзони вентиляції		111
Додаток Д. Визначення величин для розрахунку енергопотреби на осушення повітря для кожної підзони вентиляції		113
Додаток Е. Визначення величин для розрахунку енергопотреби для зволоження повітря для кожної підзони вентиляції		114
Додаток Є. Розрахунок нормативної витрати повітря, для вентиляційних підзон, згідно з додатком Х ДБН В.2.5-67.		115

							Арк.
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Є.1 Для вентиляційної підзони №1 115

Є.1.1 Визначення мінімальної витрати зовнішнього повітря 115

Додаток Ж. Зведені характеристики будівлі та звітна таблиця за результатами розраховувань обсягів енергоспоживання 116

Додаток Додаток. Введені огорожувальні конструкції 123

							Арк.
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПІД ЧАС ОПАЛЕННЯ, ОХОЛОДЖЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ, ОСВІТЛЕННЯ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

1 Сфера застосування та мета розрахунку

- 1.1 Розрахунок розроблено згідно з вимогами, ДСТУ 9190 та ДСТУ Б EN ISO 13790.
1.2 Мета розрахунку — розробка документа з енергетичної оцінки при проектуванні нового будівництва.
1.3 Розділ енергоефективності складено у відповідності до вимог розділу 7 ДБН В.2.6-31:2021

1.4 Вихідні дані

1.4.1 Загальні відомості про будівлю

Відомості про будівлю: Тип будівлі — багатоквартирний будинок. Місто — Львів. Рік введення в експлуатацію — 2022. Кількість секцій — 1. Головний вхід — захід. Загальна площа — 1000 м². Загальний об'єм — 30000 м³.

1.4.2 Геометричні характеристики

Геометричні та теплотехнічні характеристики:

- Кількість поверхів — 10.
- Висота будівлі — 30 м.
- Висота типового поверху — 3 м.
- Довжина будівлі — 25 м.
- Ширина будівлі — 12 м.
- Кондиціонована площа — 1000 м².
- Кондиціонований об'єм — 30000 м³.
- Клас внутрішньої теплоємності — середній (Будівлі великопанельні, великоблокові, з цегляними стінами товщиною в одну цеглу, із залізобетонними чи дерев'яними перекриттями).
- Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій — утеплені органічними матеріалами.

1.4.3 Розрахункові зони

Нижче наведено вихідні дані розрахункових зон будівлі.
Кількість розрахункових зон: 1. Дані розрахункових зон зведено у таблицю.
Назви розрахункових зон: Основна будівля.

Таблиця №1. Розрахункові зони

№	Назва	Призначення	Площа, м²	Об'єм, м³
1	Основна будівля	багатоквартирний будинок	1000	30000

1.4.4 Характеристики місцевості

Для врахування характеристик місцевості за напрямками вітру прийнято вісім напрямків: Пн, ПнСх, Сх, ПдСх, Пд, ПдЗх, Зх і ПнЗх. Категорії місцевості для цих напрямків наведено в таблиці.

Таблиця №2. Характеристика місцевості за напрямками

Показник	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Категорія місцевості	С	С	С	С	С	С	С	С

1.4.5 Система опалення

Нижче наведено прийняті системи опалення та їхні вихідні параметри.
Кількість систем опалення: 1. Дані систем опалення зведено у таблицю.

Таблиця №3. Опалення

№	Система	Зона	Основний тип
1	Система опалення 1	Основна будівля	водяне

1.4.5.1 Система опалення «Система опалення 1»

Система обслуговує зону «Основна будівля». Режим роботи — постійний: 24 год/добу, 7 діб/тиждень. Тип системи — водяне. Пристрій тепловіддачі — радіатори. Температурний режим — постійний тепловий режим. Тип регулювання температури повітря — ПІ-регулювання. Гідравлічна схема — двотрубна. Тип регулювання температури — Система налагоджена. Наявне автоматичне регулювання перепаду тиску в терморегуляторах або електронних регуляторах витрати теплоносія на опалювальних приладах (автоматичних регуляторах температури повітря у приміщенні). Показник нелінійності — 0.15. Температура теплоносія в подавальному трубопроводі — 70 °С. Температура теплоносія у зворотному трубопроводі — 50 °С. Температурний напір — 42.5К. Розташування радіатора — біля вікна без радіаційного захисту.

							Арк.
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Трубопроводи ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). Запірно-регульовальна арматура - ізолювана. Засоби кріплення - ізолювані. Стойки розташовані біля зовнішніх стін будівлі. Тип генератора тепла — котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк. Паливо — природний газ.

1.4.6 Система охолодження

Нижче наведено прийняті системи охолодження та їхні вихідні параметри.
Кількість систем охолодження: 1. Дані систем охолодження зведено у таблицю.

Таблиця №4. Охолодження

№	Система	Зона	Основний тип
1	Система охолодження 1	Основна будівля	компресорна холодильна машина/зовнішнє повітря

1.4.6.1 Система охолодження «Система охолодження 1»

Система обслуговує зону «Основна будівля». Режим роботи — постійний: 24 год/добу, 7 діб/тиждень. Клас автоматизації та керування — В. Холодильна машина — компресорна холодильна машина. Спосіб відведення теплоти — зовнішнє повітря. Коефіцієнт ефективності генератора холоду — 1. Тип системи охолодження — система безпосереднього охолодження. Тип внутрішніх блоків — настінні та змонтовані парпетні блоки. пряме випаровування (DX системи). Енергоносій — електроенергія.

1.4.7 Система вентиляції

Нижче наведено прийняті системи вентиляції та їхні вихідні параметри.
Кількість систем вентиляції: 1. Дані систем вентиляції зведено у таблицю.

Таблиця №5. Вентиляція

№	Система	Зона	Основний тип
1	Система вентиляції 1	Основна будівля	природна

1.4.7.1 Система вентиляції «Система вентиляції 1»

Система обслуговує зону «Основна будівля». Тип системи вентиляції — природна. Кратність повітрообміну — 0.6 1/год. Кількість людей — 10 осіб. Рівень забруднення повітря — низький. Тип вентиляторів — вентилятори відсутні.

1.4.8 Система гарячого водопостачання

Нижче наведено прийняті системи гарячого водопостачання та їхні вихідні параметри.
Кількість систем гарячого водопостачання: 1. Дані систем гарячого водопостачання зведено у таблицю.

Таблиця №6. Гаряче водопостачання

№	Система	Зона	Основний тип
1	Система гарячого водопостачання №1	Основна будівля	котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк

1.4.8.1 Система гарячого водопостачання №1

Система обслуговує зону «Основна будівля». Довжина трубопроводів в опалюваних об'ємах — 10 м. Довжина трубопроводів в неопалюваних об'ємах — 11 м. Тип ізоляції трубопроводів — ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). Середня температура води — 55 °С. Тип генератора тепла — котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк. Паливо — природний газ.

1.4.9 Система освітлення

Нижче наведено прийняту систему освітлення та її вихідні параметри.
Кількість систем освітлення: 1. Дані систем освітлення зведено у таблицю.

Таблиця №7. Освітлення

№	Система	Зона
1	Система освітлення №1	Основна будівля

1.4.9.1 Система освітлення №1

Система обслуговує зону «Основна будівля». Питома потужність системи освітлення — 10 Вт/м². Автоматичне керування освітленням — так. Ручне регулювання освітлення — ні.
Площа будівлі, на якій передбачено аварійне та регульоване освітлення, становить:

$$A_{em} = 191.3\text{м}^2 \quad A_{pc} = 975.1\text{м}^2 \tag{1}$$

							Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

1.4.10 Огороджувальні конструкції

Перелік введених огорожувальних конструкцій наведено у Додаток.

2 Опис будівлі

2.1 Розрахункова температура зовнішнього повітря згідно з табл. Б.4 ДБН В.2.6-31:2021, як для температурної зони II згідно з додатком А ДБН В.2.6-31:2021 для міста Львів.

$$\theta_{e_{roz}} = -22^{\circ}\text{C}$$

2.2 Розрахункові значення температури й відносної вологості внутрішнього повітря приміщень (для теплотехнічних розрахунків) згідно з таблицею Б.2 ДБН В.2.6-31:2021 для будівлі типу багатоквартирний будинок.

$$\theta_{int} = 20^{\circ}\text{C} \quad \varphi_{int} = 55\%$$

2.3 Вологісні умови експлуатації матеріалів огорожувальних конструкцій визначено згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31:2021. Призначення будівлі - багатоквартирний будинок, для якої згідно з т.Б.2 ДБН В.2.6-31:2021 розрахункові значення температури і вологості приміщень 20°C , 55 % відповідно. Вологісний режим приміщень приймаємо згідно з т.Б.1 ДБН В.2.6-31:2021 - нормальний, то умови експлуатації згідно з т.Б.3 ДБН В.2.6-31:2021 - Б.

2.4 Площі зовнішніх огорожуючих конструкцій будівлі наведено в табл. 8

Таблиця №8. Площі зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі

№	Вид огорожувальної конструкції	Площа м²
1	Зовнішні стіни, зокрема орієнтовані на:	2210.28
	- північ	358.2
	- схід	748.2
	- південь	358.2
	- захід	745.68
2	Суміщене покриття	750
3	Двері	2.52
4	Підлоги по ґрунту	300
5	Вертикальні вікна, зокрема орієнтовані на:	7.2
	- північ	1.8
	- схід	1.8
	- південь	1.8
	- захід	1.8
6	Загальна площа огорожуючих конструкцій	3270

3 Зонування будівлі під час розрахунку

3.1 Згідно з 6.3.2.2 ДСТУ 9190:2022 будівлі на теплові зони не розподіляють. Проводять однозонний розрахунок.

3.2 Кондиціонована площа будівлі, кондиціонований об'єм будівлі та об'єм будівлі для вентиляції становить:

$$A_f = 1000\text{м}^2 \quad V = 30000\text{м}^3 \quad V_{ve} = 30000\text{м}^3 \quad (2)$$

3.3 Ширина і довжина будівлі

$$L_L = 25\text{м} \quad L_W = 12\text{м} \quad h_{lev} = 3\text{м} \quad (3)$$

3.4 Кількість поверхів:

$$N_{lev} = 10\text{шт} \quad (4)$$

4 Характеристики теплопередачі трансмісією

4.1 Загальні величини для розрахунків теплопередачі трансмісією

4.1.1 Задану температуру при опаленні та охолодженні визначаємо згідно з табл. 16 ДСТУ 9190:2022, як для будівлі з призначенням - багатоквартирний будинок

$$\theta_{int_{set_H}} = 20^{\circ}\text{C} \quad \theta_{int_{set_C}} = 26^{\circ}\text{C} \quad (5)$$

4.1.2 Середньомісячну температуру зовнішнього повітря визначаємо для м. Львів згідно з табл. А.2 ДСТУ 9190:2022

							Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

$$\theta_{e1} = -4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e2} = -2.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e3} = 1.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e4} = 7.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e5} = 13.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e6} = 16.3^{\circ}\text{C} \quad (6)$$

$$\theta_{e7} = 17.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e8} = 17.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e9} = 13^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e10} = 8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e11} = 2.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e12} = -2.2^{\circ}\text{C} \quad (7)$$

4.2 Розрахунок теплопередачі трансмісією для стіни, що межують із зовнішнім повітрям (D)

4.2.1 Визначення приведенного опору теплопередачі.

4.2.1.1 Визначаємо загальну площу конструкції.

$$A_{\Sigma 1} = A_{11} + A_{12} + A_{13} + A_{14} = 358.2 + 358.2 + 748.2 + 745.68 = 2210.28 \text{ м}^2 \quad (8)$$

де $A_{11}..A_{14}$, див. п. 1.

- де A_i площа i -ї конструкції.

4.2.1.2 Визначаємо загальну площу відкосів.

$$A_{sl1} = A_{sl11} + A_{sl12} + A_{sl13} + A_{sl14} = 1.08 + 1.08 + 1.08 + 2.4 = 5.64 \text{ м}^2 \quad (9)$$

де $A_{sl11}..A_{sl14}$, див. п. 1.

- де A_j площа відкосів для j -ї конструкції.

4.2.1.3 Визначаємо приведений опір теплопередачі. При цьому термічні вклучення враховані при визначенні приведенного опору теплопередачі (п.5.6 ДСТУ9191:2022) кожного елементу конструкції окремо в розділі ____.

Площа відкосів при визначенні $R_{\Sigma i}$ не враховувалася.

$$R_{\Sigma np1} = \frac{(A_{\Sigma 1} + A_{sl1})}{\left(\frac{A_{11}}{R_{\Sigma 11}} + \frac{A_{12}}{R_{\Sigma 12}} + \frac{A_{13}}{R_{\Sigma 13}} + \frac{A_{14}}{R_{\Sigma 14}}\right)} = \frac{(2210.28 + 5.64)}{\left(\frac{358.2}{4} + \frac{358.2}{4} + \frac{748.2}{4} + \frac{745.68}{4}\right)} = 4.01 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (10)$$

де $A_{\Sigma 1}$, див. п. 4.2.1.1; A_{sl1} , див. п. 4.2.1.2; $A_{11}..A_{14}$ - те саме, що у формулі (8); $R_{\Sigma 11}..R_{\Sigma 14}$, див. п. 1.

- де $R_{\Sigma i}$ приведений опір теплопередачі для i -ї конструкції, без врахування площі відкосів.

4.2.2 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі згідно з п. 8.2.2.5.2 ДСТУ 9190:2022

4.2.2.1 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі.

$$U_1 = \frac{1}{R_{\Sigma np1}} = \frac{1}{4.01} = 0.2494 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (11)$$

де $R_{\Sigma np1}$ - приведений опір теплопередачі конструкції, див. п. 4.2.1.3.

4.2.3 Визначення поправочних коефіцієнтів.

4.2.3.1 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при опаленні:

$$b_{trDH1} = 1 = 1 = 1 \quad (12)$$

4.2.3.2 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при охолодженні:

$$b_{trDC1} = 1 = 1 = 1 \quad (13)$$

4.2.4 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ 9190:2022

4.2.4.1 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при опаленні.

$$H_{DH1} = b_{trDH1}(A_{\Sigma 1} + A_{sl1})U_1 = 1 \cdot (2210.28 + 5.64) \cdot 0.2494 = 552.57 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (14)$$

де b_{trDH1} , див. п. 4.2.3.1; $A_{\Sigma 1}$, A_{sl1} - те саме, що у формулі (10); U_1 , див. п. 4.2.2.1.

4.2.4.2 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при охолодженні.

$$H_{DC1} = b_{trDC1}(A_{\Sigma 1} + A_{sl1})U_1 = 1 \cdot (2210.28 + 5.64) \cdot 0.2494 = 552.57 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (15)$$

де b_{trDC1} , див. п. 4.2.3.2; $A_{\Sigma 1}$, A_{sl1} - те саме, що у формулі (10); U_1 - те саме, що у формулі (14).

4.3 Розрахунок теплопередачі трансмісією для суміщена покрівля, що межує із зовнішнім повітрям (D)

4.3.1 Визначення приведенного опору теплопередачі.

4.3.1.1 Визначаємо загальну площу конструкції.

$$A_{\Sigma 2} = A_{25} = 750 = 750 \text{ м}^2 \quad (16)$$

де A_{25} , див. п. 1.

- де A_i площа i -ї конструкції.

4.3.1.2 Визначаємо загальну площу відкосів.

$$A_{sl2} = A_{sl25} = 0 = 0 \text{ м}^2 \quad (17)$$

де A_{sl25} , див. п. 1.

- де A_j площа відкосів для j -ї конструкції.

						Арк.
						7
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

4.3.1.3 Визначаємо приведений опір теплопередачі. При цьому термічні включення враховані при визначенні приведенного опору теплопередачі (п.5.6 ДСТУ9191:2022) кожного елементу конструкції окремо в розділі ____.
Площа відкосів при визначенні $R_{\Sigma i}$ не враховувалася.

$$R_{\Sigma np2} = \frac{(A_{\Sigma 2} + A_{sl2})}{\frac{A_{25}}{R_{\Sigma 25}}} = \frac{(750 + 0)}{\frac{750}{4}} = 4 \frac{m^2 \cdot K}{Bt} \quad (18)$$

де $A_{\Sigma 2}$, див. п. 4.3.1.1; A_{sl2} , див. п. 4.3.1.2; A_{25} - те саме, що у формулі (16); $R_{\Sigma 25}$, див. п. 1.
- де $R_{\Sigma i}$ приведений опір теплопередачі для i -ї конструкції, без врахування площі відкосів.

4.3.2 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі згідно з п. 8.2.2.5.2 ДСТУ 9190:2022

4.3.2.1 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі.

$$U_2 = \frac{1}{R_{\Sigma np2}} = \frac{1}{4} = 0.25 \frac{Bt}{m^2 \cdot K} \quad (19)$$

де $R_{\Sigma np2}$ - приведений опір теплопередачі конструкції, див. п. 4.3.1.3.

4.3.3 Визначення поправочних коефіцієнтів.

4.3.3.1 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при опаленні:

$$b_{trDH_2} = 1 = 1 = 1 \quad (20)$$

4.3.3.2 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при охолодженні:

$$b_{trDC_2} = 1 = 1 = 1 \quad (21)$$

4.3.4 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ 9190:2022

4.3.4.1 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при опаленні.

$$H_{DH_2} = b_{trDH_2} (A_{\Sigma 2} + A_{sl2}) U_2 = 1 \cdot (750 + 0) \cdot 0.25 = 187.5 \frac{Bt}{K} \quad (22)$$

де b_{trDH_2} , див. п. 4.3.3.1; $A_{\Sigma 2}$, A_{sl2} - те саме, що у формулі (18); U_2 , див. п. 4.3.2.1.

4.3.4.2 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при охолодженні.

$$H_{DC_2} = b_{trDC_2} (A_{\Sigma 2} + A_{sl2}) U_2 = 1 \cdot (750 + 0) \cdot 0.25 = 187.5 \frac{Bt}{K} \quad (23)$$

де b_{trDC_2} , див. п. 4.3.3.2; $A_{\Sigma 2}$, A_{sl2} - те саме, що у формулі (18); U_2 - те саме, що у формулі (22).

4.4 Розрахунок теплопередачі трансмісією для підлоги по ґрунту, що межує із ґрунтом (G)

4.4.1 Визначення поправочних коефіцієнтів.

4.4.1.1 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при опаленні:

$$b_{trgH_3} = 1 = 1 = 1 \quad (24)$$

4.4.1.2 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при охолодженні:

$$b_{trgC_3} = 1 = 1 = 1 \quad (25)$$

4.4.2 Розрахунок теплопередачі до ґрунту

4.4.2.1 Теплопередача до ґрунту за стаціонарних умов. Підлога по ґрунту. (Підлога по ґрунту 1)

$$R_f = 4 \frac{m^2 \cdot K}{Bt} \quad (26)$$

$$w = 0.25m \quad (27)$$

$$P = 74m \quad (28)$$

$$\psi_g = 0 \quad (29)$$

$$A = 300m^2 \quad (30)$$

4.4.2.1.1 Теплопровідність до ґрунту приймаємо згідно з таблицею Б.1 ДСТУ 9190:2022, як для ґрунту - глина:

$$\lambda = 1.5 \frac{Bt}{m \cdot K} \quad (31)$$

4.4.2.1.2 Тепловий опір внутрішнього середовища, приймаємо згідно з таблицею Б.2 ДСТУ 9190:2022, як для горизонтальних огорожувачих конструкцій з тепловим потоком зверху вниз:

$$R_{si} = 0.17 \frac{m^2 \cdot K}{Bt} \quad (32)$$

4.4.2.1.3 Тепловий опір зовнішнього середовища, приймаємо згідно з таблицею Б.2 ДСТУ 9190:2022:

$$R_{se} = 0.043 \frac{m^2 \cdot K}{Bt} \quad (33)$$

						Арк.
						8
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

4.4.2.1.4 Еквівалентна товщина підлоги згідно з п. Б.1.1.2 ДСТУ 9190:2022:

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se}) = 0.25 + 1.5 \cdot (0.17 + 4 + 0.043) = 6.569 \text{ м} \quad (34)$$

де w , λ , R_{si} , R_f , див. п. 1; R_{se} - зовнішній поверхневий опір теплопередачі непрозорої частини, див. п. 1.

4.4.2.1.5 Характерний розмір підлоги згідно з п. Б.1.1.2 ДСТУ 9190:2022:

$$B = \frac{A}{0.5P} = \frac{300}{0.5 \cdot 74} = 8.108 \quad (35)$$

де A , P , див. п. 1.

4.4.2.1.6 Оскільки:

$$d_t = 6.57 \text{ м} < B = 8.11$$

4.4.2.1.7 Коефіцієнт теплопередачі підлоги на ґрунті згідно з п. Б.1.1.2 ДСТУ 9190:2022 :

$$U = \frac{2 \cdot \lambda}{(\pi \cdot B + d_t)} \cdot \ln\left(\frac{\pi \cdot B}{d_t} + 1\right) = \frac{2 \cdot 1.5}{(3.14 \cdot 8.11 + 6.57)} \cdot \ln\left(\frac{3.14 \cdot 8.11}{6.57} + 1\right) = 0.15 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

4.4.2.1.8 Стационарний узагальнений коефіцієнт теплопередачі згідно з п. Б.1.1.3 ДСТУ 9190:2022:

$$H_g = AU + P(\Psi_g + \Psi_{ge}) = 300 \cdot 0.1483847 + 74 \cdot (0 + 0) = 44.515 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (36)$$

де A , P - те саме, що у формулі (35); U , Ψ_{ge} , див. п. 1; Ψ_g - лінійний коефіцієнт теплопередачі термічного включення, див. п. 1.

4.4.2.1.9 Приведений опір теплопередачі підлоги по ґрунті згідно з приміткою 1 до п. Б.1.1.6:

$$R_{\Sigma \text{пр}g} = \frac{A}{H_g} = \frac{300}{44.515} = 6.739 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (37)$$

де A - те саме, що у формулі (35); H_g , див. п. 4.4.2.1.8.

4.5 Розрахунок теплопередачі трансмісією для вертикальні вікна, що межують із зовнішнім повітрям, Вікно (D)

4.5.1 Визначення приведенного опору теплопередачі.

4.5.1.1 Визначаємо загальну площу конструкції.

$$A_{\Sigma 4} = A_{46} + A_{47} + A_{48} + A_{49} = 1.8 + 1.8 + 1.8 + 1.8 = 7.2 \text{ м}^2 \quad (38)$$

де $A_{46}..A_{49}$, див. п. 1.

- де A_i площа i -ї конструкції.

4.5.1.2 Визначаємо приведений опір теплопередачі. При цьому термічні включення враховані при визначенні приведенного опору теплопередачі (п.5.6 ДСТУ9191:2022) кожного елементу конструкції окремо в розділі ____.

Площа відкосів при визначенні $R_{\Sigma i}$ не враховувалася.

$$R_{\Sigma \text{пр}4} = \frac{(A_{\Sigma 4} + A_{sl4})}{\left(\frac{A_{46}}{R_{\Sigma 46}} + \frac{A_{47}}{R_{\Sigma 47}} + \frac{A_{48}}{R_{\Sigma 48}} + \frac{A_{49}}{R_{\Sigma 49}}\right)} = \frac{(7.2 + 0)}{\left(\frac{1.8}{1.2} + \frac{1.8}{1.2} + \frac{1.8}{1.2} + \frac{1.8}{1.2}\right)} = 1.2 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (39)$$

де $A_{\Sigma 4}$, див. п. 4.5.1.1; A_{sl4} , $R_{\Sigma 46}..R_{\Sigma 49}$, див. п. 1; $A_{46}..A_{49}$ - те саме, що у формулі (38).

- де $R_{\Sigma i}$ приведений опір теплопередачі для i -ї конструкції, без врахування площі відкосів.

4.5.2 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі згідно з п. 8.2.2.5.2 ДСТУ 9190:2022

4.5.2.1 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі.

$$U_4 = \frac{1}{R_{\Sigma \text{пр}4}} = \frac{1}{1.2} = 0.833 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (40)$$

де $R_{\Sigma \text{пр}4}$ - приведений опір теплопередачі конструкції, див. п. 4.5.1.2.

4.5.3 Визначення поправочних коефіцієнтів.

4.5.3.1 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при опаленні:

$$b_{trDH_4} = 1 = 1 = 1 \quad (41)$$

4.5.3.2 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при охолодженні:

$$b_{trDC_4} = 1 = 1 = 1 \quad (42)$$

4.5.4 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ 9190:2022

4.5.4.1 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при опаленні.

$$H_{DH_4} = b_{trDH_4}(A_{\Sigma 4} + A_{sl4})U_4 = 1 \cdot (7.2 + 0) \cdot 0.833 = 6 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (43)$$

де b_{trDH_4} , див. п. 4.5.3.1; $A_{\Sigma 4}$, A_{sl4} - те саме, що у формулі (39); U_4 , див. п. 4.5.2.1.

4.5.4.2 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при охолодженні.

$$H_{DC_4} = b_{trDC_4}(A_{\Sigma 4} + A_{sl4})U_4 = 1 \cdot (7.2 + 0) \cdot 0.833 = 6 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (44)$$

де b_{trDC_4} , див. п. 4.5.3.2; $A_{\Sigma 4}$, A_{sl4} - те саме, що у формулі (39); U_4 - те саме, що у формулі (43).

						Арк.
						9
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

4.6 Розрахунок теплопередачі трансмісією для дверей, що межує із зовнішнім повітрям (D)

4.6.1 Визначення приведенного опору теплопередачі.

4.6.1.1 Визначаємо загальну площу конструкції.

$$A_{\Sigma 5} = A_{510} = 2.52 = 2.52 \text{ м}^2 \quad (45)$$

де A_{510} , див. п. 1.

- де A_i площа i -ї конструкції.

4.6.1.2 Визначаємо приведений опір теплопередачі. При цьому термічні вклучення враховані при визначенні приведенного опору теплопередачі (п.5.6 ДСТУ9191:2022) кожного елементу конструкції окремо в розділі _____. Площа відкосів при визначенні $R_{\Sigma i}$ не враховувалася.

$$R_{\Sigma np5} = \frac{(A_{\Sigma 5} + A_{sl5})}{\frac{A_{510}}{R_{\Sigma 510}}} = \frac{(2.52 + 0)}{\frac{2.52}{1}} = 1 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (46)$$

де $A_{\Sigma 5}$, див. п. 4.6.1.1; A_{sl5} , $R_{\Sigma 510}$, див. п. 1; A_{510} - те саме, що у формулі (45).

- де $R_{\Sigma i}$ приведений опір теплопередачі для i -ї конструкції, без врахування площі відкосів.

4.6.2 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі згідно з п. 8.2.2.5.2 ДСТУ 9190:2022

4.6.2.1 Визначення приведенного коефіцієнта теплопередачі.

$$U_5 = \frac{1}{R_{\Sigma np5}} = \frac{1}{1} = 1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (47)$$

де $R_{\Sigma np5}$ - приведений опір теплопередачі конструкції, див. п. 4.6.1.2.

4.6.3 Визначення поправочних коефіцієнтів.

4.6.3.1 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при опаленні:

$$b_{trDH5} = 1 = 1 = 1 \quad (48)$$

4.6.3.2 Згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ9190:2022 поправочний коефіцієнт при охолодженні:

$$b_{trDC5} = 1 = 1 = 1 \quad (49)$$

4.6.4 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією згідно з п. 8.2.1.2 ДСТУ 9190:2022

4.6.4.1 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при опаленні.

$$H_{DH5} = b_{trDH5}(A_{\Sigma 5} + A_{sl5})U_5 = 1 \cdot (2.52 + 0) \cdot 1 = 2.52 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (50)$$

де b_{trDH5} , див. п. 4.6.3.1; $A_{\Sigma 5}$, A_{sl5} - те саме, що у формулі (46); U_5 , див. п. 4.6.2.1.

4.6.4.2 Визначення коефіцієнта теплопередачі трансмісією при охолодженні.

$$H_{DC5} = b_{trDC5}(A_{\Sigma 5} + A_{sl5})U_5 = 1 \cdot (2.52 + 0) \cdot 1 = 2.52 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (51)$$

де b_{trDC5} , див. п. 4.6.3.2; $A_{\Sigma 5}$, A_{sl5} - те саме, що у формулі (46); U_5 - те саме, що у формулі (50).

4.7 Під час розрахунків теплопередачі ефект нічного ізолювання не враховували.

4.8 Значення приведених опорів теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій наведені в таблиці:

Таблиця №9. Характеристики теплопередачі трансмісією

№	Вид огорожувальної конструкції	A, м²	R_Σпр, м²К/Вт	U, Вт/м²К	btr,x,H	btr,x,C	Hx,H, Вт/К	Hx,C, Вт/К
1	стіни, що межують із зовнішнім повітрям (D)	2210.28	4.01	0.2494	1	1	552.57	552.57
2	суміщена покрівля, що межує із зовнішнім повітрям (D)	750	4	0.25	1	1	187.5	187.5
3	підлоги по ґрунту, що межує із ґрунтом (G)	300	6.739238	0.1483847	1	1	44.515417	44.515417
4	вертикальні вікна, що межують із зовнішнім повітрям, Вікно (D)	7.2	1.2	0.833	1	1	6	6
5	двері, що межує із зовнішнім повітрям (D)	2.52	1	1	1	1	2.52	2.52

4.9 Сумарне значення узагальненого коефіцієнта теплопередачі трансмісією для періоду опалення та періоду охолодження визначаємо згідно з п. 8.2.1.1 ДСТУ 9190:2022

4.9.1 Сумарне значення узагальненого коефіцієнта теплопередачі трансмісією для періоду опалення

$$\begin{aligned} H_{tradj_H} &= H_{DH1} + H_{DH2} + H_{gH3} + H_{DH4} + H_{DH5} \\ &= 552.57 + 187.5 + 44.515417 + 6 + 2.52 = 793.105 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \end{aligned} \quad (52)$$

де H_{DH1} , див. п. 4.2.4.1; H_{DH2} , див. п. 4.3.4.1; H_{gH3} , див. п. 1; H_{DH4} , див. п. 4.5.4.1; H_{DH5} , див. п. 4.6.4.1.

4.9.2 Сумарне значення узагальненого коефіцієнта теплопередачі трансмісією для періоду охолодження

						Арк.
						10
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$H_{tradj_C} = H_{DC1} + H_{DC2} + H_{gC3} + H_{DC4} + H_{DC5}$$

$$= 552.57 + 187.5 + 44.515417 + 6 + 2.52 = 793.105 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (53)$$

де H_{DC1} , див. п. 4.2.4.2; H_{DC2} , див. п. 4.3.4.2; H_{gC3} , див. п. 1; H_{DC4} , див. п. 4.5.4.2; H_{DC5} , див. п. 4.6.4.2.

4.10 Сумарну теплопередачу трансмісією для опалення та охолодження розраховуємо для кожного місяця згідно з п. 8.1 ДСТУ 9190:2022

4.10.1 Для опалення:

$$Q_{trH_1} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e1}) t_1 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - (-4)) \cdot 744$$

$$= 14161.69 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (54)$$

де H_{tradj_H} , див. п. 4.9.1; θ_{intset_H} - задана температура при опаленні, див. п. 1; θ_{e1} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_1 , див. п. 1.

$$Q_{trH_2} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e2}) t_2 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - (-2.7)) \cdot 672$$

$$= 12098.347 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (55)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e2} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_2 , див. п. 1.

$$Q_{trH_3} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e3}) t_3 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 1.4) \cdot 744$$

$$= 10975.31 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (56)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e3} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_3 , див. п. 1.

$$Q_{trH_4} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e4}) t_4 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 7.9) \cdot 720$$

$$= 6909.534 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (57)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e4} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_4 , див. п. 1.

$$Q_{trH_5} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e5}) t_5 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 13.4) \cdot 744$$

$$= 3894.465 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (58)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e5} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_5 , див. п. 1.

$$Q_{trH_6} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e6}) t_6 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 16.3) \cdot 720$$

$$= 2112.833 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (59)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e6} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_6 , див. п. 1.

$$Q_{trH_7} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e7}) t_7 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 17.7) \cdot 744$$

$$= 1357.162 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (60)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e7} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_7 , див. п. 1.

$$Q_{trH_8} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e8}) t_8 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 17.2) \cdot 744$$

$$= 1652.197 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (61)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e8} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_8 , див. п. 1.

$$Q_{trH_9} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e9}) t_9 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 13) \cdot 720$$

$$= 3997.251 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (62)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); θ_{e9} - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_9 , див. п. 1.

$$Q_{trH_{10}} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e_{10}}) t_{10} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 8) \cdot 744$$

$$= 7080.845 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (63)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e_{10}}$ - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_{10} , див. п. 1.

$$Q_{trH_{11}} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e_{11}}) t_{11} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - 2.5) \cdot 720$$

$$= 9993.128 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (64)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e_{11}}$ - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_{11} , див. п. 1.

$$Q_{trH_{12}} = 0.001 H_{tradj_H} (\theta_{intset_H} - \theta_{e_{12}}) t_{12} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (20 - (-2.2)) \cdot 744$$

$$= 13099.564 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (65)$$

де H_{tradj_H} , θ_{intset_H} - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e_{12}}$ - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1; t_{12} , див. п. 1.

4.10.2 Для охолодження:

						Арк.
						11
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{trC_1} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e1}) t_1 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - -4) \cdot 744$$

$$= 17702.113 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , див. п. 4.9.2; $\theta_{intsetC}$ - задана температура при охолодженні, див. п. 1; θ_{e1} , t_1 - те саме, що у формулі (54).

$$Q_{trC_2} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e2}) t_2 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - -2.7) \cdot 672$$

$$= 15296.148 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e2} , t_2 - те саме, що у формулі (55).

$$Q_{trC_3} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e3}) t_3 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 1.4) \cdot 744$$

$$= 14515.733 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e3} , t_3 - те саме, що у формулі (56).

$$Q_{trC_4} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e4}) t_4 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 7.9) \cdot 720$$

$$= 10335.75 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e4} , t_4 - те саме, що у формулі (57).

$$Q_{trC_5} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e5}) t_5 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 13.4) \cdot 744$$

$$= 7434.887 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e5} , t_5 - те саме, що у формулі (58).

$$Q_{trC_6} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e6}) t_6 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 16.3) \cdot 720$$

$$= 5539.048 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e6} , t_6 - те саме, що у формулі (59).

$$Q_{trC_7} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e7}) t_7 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 17.7) \cdot 744$$

$$= 4897.585 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e7} , t_7 - те саме, що у формулі (60).

$$Q_{trC_8} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e8}) t_8 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 17.2) \cdot 744$$

$$= 5192.62 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e8} , t_8 - те саме, що у формулі (61).

$$Q_{trC_9} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e9}) t_9 = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 13) \cdot 720$$

$$= 7423.467 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e9} , t_9 - те саме, що у формулі (62).

$$Q_{trC_{10}} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e10}) t_{10} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 8) \cdot 744$$

$$= 10621.268 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e10} , t_{10} - те саме, що у формулі (63).

$$Q_{trC_{11}} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e11}) t_{11} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - 2.5) \cdot 720$$

$$= 13419.344 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e11} , t_{11} - те саме, що у формулі (64).

$$Q_{trC_{12}} = 0.001H_{tradjC} (\theta_{intsetC} - \theta_{e12}) t_{12} = 0.001 \cdot 793.105 \cdot (26 - -2.2) \cdot 744$$

$$= 16639.986 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де H_{tradjC} , $\theta_{intsetC}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e12} , t_{12} - те саме, що у формулі (65).

Результати зведено в табл. 16 та табл. 17

5 Характеристики теплопередачі вентиляцією

5.1 При розрахунку теплопередачі вентиляцією прийнято наступні значення величин:

5.1.1 Густина та питома теплоємність одинці об'єму повітря згідно з п. 8.2.2.3.6 ДСТУ 9190:2022:

$$\rho_a = 1.2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad c_a = 0.28 \frac{\text{Вт} \cdot \text{год}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

5.1.2 Період використання опалення та охолодження згідно з табл. 16 ДСТУ 9190:2022:

$$t_{veH} = 112 \text{ год/тиж} \quad t_{veC} = 112 \text{ год/тиж}$$

5.1.3 Кількість діб у місяці визначаємо згідно з табл. А.1 багатоквартирний будинок

$$N_1 = 31 \text{ діб} \quad N_2 = 28 \text{ діб} \quad N_3 = 31 \text{ діб} \quad N_4 = 30 \text{ діб} \quad N_5 = 31 \text{ діб} \quad N_6 = 30 \text{ діб}$$

$$N_7 = 31 \text{ діб} \quad N_8 = 31 \text{ діб} \quad N_9 = 30 \text{ діб} \quad N_{10} = 31 \text{ діб} \quad N_{11} = 30 \text{ діб} \quad N_{12} = 31 \text{ діб}$$

5.1.4 Коефіцієнт зниження об'єму повітря в будівлі за рахунок внутрішніх конструкцій згідно з п. 9.2.3 ДСТУ 9190:2022:

						Арк.
						12
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\nu_v = 0.85 \quad (82)$$

5.2 Визначимо усереднену за часом витрату повітря за рахунок інфільтрації згідно з п. 9.2.3 ДСТУ 9190:2022

5.2.1 Повітропроникність через вікна та двері визначаємо для кожного вікна та дверей по кожній стороні фасаду окремо згідно з п. 9.2.3 ДСТУ 9190:2022

5.2.2 Згідно з таблицею 5 ДСТУ 9190:2022, а також Таблицею І.1 ДСТУ EN 14351-1 приймаємо показник повітропроникності дверей:

$$Q_{D100} = 9 = 9 = 9 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (83)$$

5.2.3 Згідно з таблицею 5 ДСТУ 9190:2022, а також Таблицею І.1 ДСТУ EN 14351-1 приймаємо показник повітропроникності вікон:

$$Q_{W100} = 3 = 3 = 3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{год}} \quad (84)$$

5.2.4 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на північ

5.2.4.1 Площа вікон, що орієнтована на північ:

$$A_{WN} = 1.8 \text{ м}^2 \quad (85)$$

5.2.4.2 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на північ:

$$Q_{s100N} = Q_{W100} A_{WN} = 3 \cdot 1.8 = 5.4 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (86)$$

де Q_{W100} - показник повітропроникності вікон, див. п. 5.2.3; A_{WN} - площа вікон відповідної орієнтації, див. п. 1.

5.2.5 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на схід

5.2.5.1 Площа вікон, що орієнтована на схід:

$$A_{WE} = 1.8 \text{ м}^2 \quad (87)$$

5.2.5.2 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на схід:

$$Q_{s100E} = Q_{W100} A_{WE} = 3 \cdot 1.8 = 5.4 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (88)$$

де Q_{W100} - те саме, що у формулі (86); A_{WE} - площа вікон відповідної орієнтації, див. п. 1.

5.2.6 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на південь

5.2.6.1 Площа вікон, що орієнтована на південь:

$$A_{WS} = 1.8 \text{ м}^2 \quad (89)$$

5.2.6.2 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на південь:

$$Q_{s100S} = Q_{W100} A_{WS} = 3 \cdot 1.8 = 5.4 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (90)$$

де Q_{W100} - те саме, що у формулі (86); A_{WS} - площа вікон відповідної орієнтації, див. п. 1.

5.2.7 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на захід

5.2.7.1 Площа дверей, що орієнтована на захід:

$$A_{DW} = 2.52 \text{ м}^2 \quad (91)$$

5.2.7.2 Площа вікон, що орієнтована на захід:

$$A_{WW} = 1.8 \text{ м}^2 \quad (92)$$

5.2.7.3 Повітропроникність через вікна та двері, що орієнтовані на захід:

$$Q_{s100W} = Q_{D100} A_{DW} + Q_{W100} A_{WW} = 9 \cdot 2.52 + 3 \cdot 1.8 = 28.08 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (93)$$

де Q_{D100} - показник повітропроникності дверей, див. п. 5.2.2; A_{DW} - площа дверей відповідної орієнтації, див. п. 1; Q_{W100} - те саме, що у формулі (86); A_{WW} - площа вікон відповідної орієнтації, див. п. 1.

5.2.8 Середню температуру зовнішнього повітря за період із середньодобовою температурою 8°C приймаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27

$$\theta_{e\text{seas}_H} = 0.4^\circ\text{C}$$

5.2.9 Середню температуру зовнішнього повітря за період із середньодобовою температурою 21°C приймаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27

$$\theta_{e\text{seas}_C} = 21^\circ\text{C}$$

5.2.10 Питому вагу зовнішнього і внутрішнього повітря на період опалення визначаємо згідно з ф. 39-40 ДСТУ 9190:2022

$$\gamma_{e\text{seas}_H} = \frac{3463}{(273 + \theta_{e\text{seas}_H})} = \frac{3463}{(273 + 0.4)} = 12.666 \frac{\text{H}}{\text{м}^3} \quad (94)$$

де $\theta_{e\text{seas}_H}$, див. п. 1.

						Арк.
						13
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\gamma_{intSetH} = \frac{3463}{(273 + \theta_{intSetH})} = \frac{3463}{(273 + 20)} = 11.819 \frac{H}{M^3} \quad (95)$$

де $\theta_{intSetH}$ - те саме, що у формулі (54).

5.2.11 Питому вагу зовнішнього і внутрішнього повітря на період охолодження визначаємо згідно з ф. 41-42 ДСТУ 9190:2022

$$\gamma_{eSeasC} = \frac{3463}{(273 + \theta_{eSeasC})} = \frac{3463}{(273 + 21)} = 11.779 \frac{H}{M^3} \quad (96)$$

де θ_{eSeasC} , див. п. 1.

$$\gamma_{intSetC} = \frac{3463}{(273 + \theta_{intSetC})} = \frac{3463}{(273 + 26)} = 11.582 \frac{H}{M^3} \quad (97)$$

де $\theta_{intSetC}$ - те саме, що у формулі (66).

Задану температуру при опаленні та охолодженні визначено у п. 5.2.13

5.2.12 Для кожної сторони фасаду визначимо приведені витрати повітря через оболонку згідно з п. 9.2.3.2 ДСТУ 9190:2022:

5.2.12.1 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі в напрямку - північ.

5.2.12.1.1 Середня швидкість вітру за січень в напрямку - північ

$$v_{eSeasNH} = 3.6 \frac{M}{C} \quad v_{eSeasNC} = 3.8 \frac{M}{C}$$

5.2.12.1.2 Коефіцієнт, що враховує зміну швидкості вітру за висотою визначаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.2.6-191. Для місцевості типу С і будівлі висотою 30.00 м з орієнтацією на північ приймаємо:

$$\beta_{vN} = 0.68$$

5.2.12.1.3 Перепад вітрового тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.4 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{wdNH} = 0.03 \gamma_{eSeasH} \beta_{vN} v_{eSeasNH}^2 = 0.03 \cdot 12.666 \cdot 0.675 \cdot 3.6^2 = 3.324 \text{ Па} \quad (98)$$

де γ_{eSeasH} - питома вага зовнішнього повітря в опалювальний період, див. п. 5.2.10; β_{vN} - коефіцієнт вітрового тиску для огорожувальної конструкції, див. п. 1; $v_{eSeasNH}$, див. п. 1.

$$\Delta P_{wdNC} = 0.03 \gamma_{eSeasC} \beta_{vN} v_{eSeasNC}^2 = 0.03 \cdot 11.779 \cdot 0.675 \cdot 3.8^2 = 3.444 \text{ Па} \quad (99)$$

де γ_{eSeasC} - питома вага зовнішнього повітря в період охолодження, див. п. 5.2.11; β_{vN} - те саме, що у формулі (98); $v_{eSeasNC}$, див. п. 1.

5.2.12.1.4 Висота будівлі:

$$Z_{seN} = 30 \text{ м}$$

5.2.12.1.5 Перепад гравітаційного тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.2 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{grNH} = 0.5 Z_{seN} (\gamma_{eSeasH} - \gamma_{intSetH}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (12.666 - 11.819) = 12.71 \text{ Па} \quad (100)$$

де Z_{seN} , див. п. 1; γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); $\gamma_{intSetH}$ - питома вага внутрішнього повітря в опалювальний період, див. п. 5.2.10.

$$\Delta P_{grNC} = 0.5 Z_{seN} (\gamma_{eSeasC} - \gamma_{intSetC}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (11.779 - 11.582) = 2.955 \text{ Па} \quad (101)$$

де Z_{seN} - те саме, що у формулі (100); γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); $\gamma_{intSetC}$ - питома вага внутрішнього повітря в період охолодження, див. п. 5.2.11.

5.2.12.1.6 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі згідно з п. 9.2.3.2:

5.2.12.1.7 Повторюваність напрямку вітру за січень/липень по сторонам світу згідно з табл. 5 та 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:

$$F_{eSeasNH} = 4.4\% \quad F_{eSeasNC} = 13.8\%$$

5.2.12.1.8 Коефіцієнт, який враховує витрату повітря через стінові конструкції для типу стін - утеплені органічними матеріалами:

$$a_{infN} = 1.05$$

5.2.12.1.9 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період опалення:

$$q_{infNH} = Q_{s100N} \frac{a_{infN} (\Delta P_{grNH} + F_{eSeasNH} \Delta P_{wdNH})^{\frac{2}{3}}}{100} \quad (102)$$

$$= 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (12.71 + 4.4 \cdot 3.324)^{\frac{2}{3}}}{100} = 2.35 \frac{M^3}{год}$$

де Q_{s100N} - повітропроникність вікон і дверей відповідної орієнтації, див. п. 5.2.4.2; a_{infN} , $F_{eSeasNH}$, див. п. 1; ΔP_{grNH} , див. п. 5.2.12.1.5; ΔP_{wdNH} , див. п. 5.2.12.1.3.

5.2.12.1.10 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період охолодження:

						Арк.
						14
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$q_{infNC} = Q_{s100N} \frac{a_{infN} (\Delta P_{grNC} + F_{eSeasNC} \Delta P_{wdNC})^{\frac{2}{3}}}{100} = 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (2.955 + 13.8 \cdot 3.444)^{\frac{2}{3}}}{100} = 3.537 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (103)$$

де Q_{s100N} , a_{infN} - те саме, що у формулі (102); ΔP_{grNC} , див. п. 5.2.12.1.5; $F_{eSeasNC}$, див. п. 1; ΔP_{wdNC} , див. п. 5.2.12.1.3.

5.2.12.2 Відсутні віконні чи дверні конструкції в напрямку - північний схід. Приведені витрати повітря через оболонку будівлі відсутні.

5.2.12.3 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі в напрямку - схід.

5.2.12.3.1 Середня швидкість вітру за січень в напрямку - схід

$$v_{eSeasEH} = 3.4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v_{eSeasEC} = 3.7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

5.2.12.3.2 Коефіцієнт, що враховує зміну швидкості вітру за висотою визначаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.2.6-191. Для місцевості типу С і будівлі висотою 30.00 м з орієнтацією на схід приймаємо:

$$\beta_{vE} = 0.68$$

5.2.12.3.3 Перепад вітрового тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.4 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{wdEH} = 0.03 \gamma_{eSeasH} \beta_{vE} v_{eSeasEH}^2 = 0.03 \cdot 12.666 \cdot 0.675 \cdot 3.4^2 = 2.965 \text{ Па} \quad (104)$$

де γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); β_{vE} - коефіцієнт вітрового тиску для огорожувальної конструкції, див. п. 1; $v_{eSeasEH}$, див. п. 1.

$$\Delta P_{wdEC} = 0.03 \gamma_{eSeasC} \beta_{vE} v_{eSeasEC}^2 = 0.03 \cdot 11.779 \cdot 0.675 \cdot 3.7^2 = 3.265 \text{ Па} \quad (105)$$

де γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); β_{vE} - те саме, що у формулі (104); $v_{eSeasEC}$, див. п. 1.

5.2.12.3.4 Висота будівлі:

$$Z_{seE} = 30 \text{ м}$$

5.2.12.3.5 Перепад гравітаційного тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.2 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{grEH} = 0.5 Z_{seE} (\gamma_{eSeasH} - \gamma_{intSetH}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (12.666 - 11.819) = 12.71 \text{ Па} \quad (106)$$

де Z_{seE} , див. п. 1; γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); $\gamma_{intSetH}$ - те саме, що у формулі (100).

$$\Delta P_{grEC} = 0.5 Z_{seE} (\gamma_{eSeasC} - \gamma_{intSetC}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (11.779 - 11.582) = 2.955 \text{ Па} \quad (107)$$

де Z_{seE} - те саме, що у формулі (106); γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); $\gamma_{intSetC}$ - те саме, що у формулі (101).

5.2.12.3.6 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі згідно з п. 9.2.3.2:

5.2.12.3.7 Повторюваність напрямку вітру за січень/липень по сторонам світу згідно з табл. 5 та 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:

$$F_{eSeasEH} = 8.5\% \quad F_{eSeasEC} = 6.9\%$$

5.2.12.3.8 Коефіцієнт, який враховує витрату повітря через стінові конструкції для типу стін - утеплені органічними матеріалами:

$$a_{infE} = 1.05$$

5.2.12.3.9 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період опалення:

$$q_{infEH} = Q_{s100E} \frac{a_{infE} (\Delta P_{grEH} + F_{eSeasEH} \Delta P_{wdEH})^{\frac{2}{3}}}{100} = 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (12.71 + 8.5 \cdot 2.965)^{\frac{2}{3}}}{100} = 2.922 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (108)$$

де Q_{s100E} - повітропроникність вікон і дверей відповідної орієнтації, див. п. 5.2.5.2; a_{infE} , $F_{eSeasEH}$, див. п. 1; ΔP_{grEH} , див. п. 5.2.12.3.5; ΔP_{wdEH} , див. п. 5.2.12.3.3.

5.2.12.3.10 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період охолодження:

$$q_{infEC} = Q_{s100E} \frac{a_{infE} (\Delta P_{grEC} + F_{eSeasEC} \Delta P_{wdEC})^{\frac{2}{3}}}{100} = 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (2.955 + 6.9 \cdot 3.265)^{\frac{2}{3}}}{100} = 2.242 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (109)$$

де Q_{s100E} , a_{infE} - те саме, що у формулі (108); ΔP_{grEC} , див. п. 5.2.12.3.5; $F_{eSeasEC}$, див. п. 1; ΔP_{wdEC} , див. п. 5.2.12.3.3.

5.2.12.4 Відсутні віконні чи дверні конструкції в напрямку - південний схід. Приведені витрати повітря через оболонку будівлі відсутні.

5.2.12.5 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі в напрямку - південь.

5.2.12.5.1 Середня швидкість вітру за січень в напрямку - південь

$$v_{eSeasSH} = 3.5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v_{eSeasSC} = 3.6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

						Арк.
						15
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

5.2.12.5.2 Коефіцієнт, що враховує зміну швидкості вітру за висотою визначаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.2.6-191. Для місцевості типу С і будівлі висотою 30.00 м з орієнтацією на південь приймаємо:

$$\beta_{vS} = 0.68$$

5.2.12.5.3 Перепад вітрового тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.4 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{wdSH} = 0.03 \gamma_{eSeasH} \beta_{vS} v_{eSeasSH}^2 = 0.03 \cdot 12.666 \cdot 0.675 \cdot 3.5^2 = 3.142 \text{ Па} \quad (110)$$

де γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); β_{vS} - коефіцієнт вітрового тиску для огорожувальної конструкції, див. п. 1; $v_{eSeasSH}$, див. п. 1.

$$\Delta P_{wdSC} = 0.03 \gamma_{eSeasC} \beta_{vS} v_{eSeasSC}^2 = 0.03 \cdot 11.779 \cdot 0.675 \cdot 3.6^2 = 3.091 \text{ Па} \quad (111)$$

де γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); β_{vS} - те саме, що у формулі (110); $v_{eSeasSC}$, див. п. 1.

5.2.12.5.4 Висота будівлі:

$$Z_{seS} = 30 \text{ м}$$

5.2.12.5.5 Перепад гравітаційного тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.2 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{grSH} = 0.5 Z_{seS} (\gamma_{eSeasH} - \gamma_{intSetH}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (12.666 - 11.819) = 12.71 \text{ Па} \quad (112)$$

де Z_{seS} , див. п. 1; γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); $\gamma_{intSetH}$ - те саме, що у формулі (100).

$$\Delta P_{grSC} = 0.5 Z_{seS} (\gamma_{eSeasC} - \gamma_{intSetC}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (11.779 - 11.582) = 2.955 \text{ Па} \quad (113)$$

де Z_{seS} - те саме, що у формулі (112); γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); $\gamma_{intSetC}$ - те саме, що у формулі (101).

5.2.12.5.6 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі згідно з п. 9.2.3.2:

5.2.12.5.7 Повторюваність напрямку вітру за січень/липень по сторонам світу згідно з табл. 5 та 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:

$$F_{eSeasSH} = 8\% \quad F_{eSeasSC} = 6.6\%$$

5.2.12.5.8 Коефіцієнт, який враховує витрату повітря через стінові конструкції для типу стін - утеплені органічними матеріалами:

$$a_{infS} = 1.05$$

5.2.12.5.9 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період опалення:

$$q_{infSH} = Q_{s100S} \frac{a_{infS} (\Delta P_{grSH} + F_{eSeasSH} \Delta P_{wdSH})^{\frac{2}{3}}}{100} = 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (12.71 + 8 \cdot 3.142)^{\frac{2}{3}}}{100} \quad (114)$$

$$= 2.919 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

де Q_{s100S} - повітропроникність вікон і дверей відповідної орієнтації, див. п. 5.2.6.2; a_{infS} , $F_{eSeasSH}$, див. п. 1; ΔP_{grSH} , див. п. 5.2.12.5.5; ΔP_{wdSH} , див. п. 5.2.12.5.3.

5.2.12.5.10 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період охолодження:

$$q_{infSC} = Q_{s100S} \frac{a_{infS} (\Delta P_{grSC} + F_{eSeasSC} \Delta P_{wdSC})^{\frac{2}{3}}}{100} = 5.4 \cdot \frac{1.05 \cdot (2.955 + 6.6 \cdot 3.091)^{\frac{2}{3}}}{100} \quad (115)$$

$$= 2.116 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

де Q_{s100S} , a_{infS} - те саме, що у формулі (114); ΔP_{grSC} , див. п. 5.2.12.5.5; $F_{eSeasSC}$, див. п. 1; ΔP_{wdSC} , див. п. 5.2.12.5.3.

5.2.12.6 Відсутні віконні чи дверні конструкції в напрямку - південний захід. Приведені витрати повітря через оболонку будівлі відсутні.

5.2.12.7 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі в напрямку - захід.

5.2.12.7.1 Середня швидкість вітру за січень в напрямку - захід

$$v_{eSeasWH} = 5.1 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad v_{eSeasWC} = 4.2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

5.2.12.7.2 Коефіцієнт, що враховує зміну швидкості вітру за висотою визначаємо згідно з табл. 2 ДСТУ-Н Б В.2.6-191. Для місцевості типу С і будівлі висотою 30.00 м з орієнтацією на захід приймаємо:

$$\beta_{vW} = 0.68$$

5.2.12.7.3 Перепад вітрового тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.4 ДСТУ9190:2022:

$$\Delta P_{wdWH} = 0.03 \gamma_{eSeasH} \beta_{vW} v_{eSeasWH}^2 = 0.03 \cdot 12.666 \cdot 0.675 \cdot 5.1^2 = 6.671 \text{ Па} \quad (116)$$

де γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); β_{vW} - коефіцієнт вітрового тиску для огорожувальної конструкції, див. п. 1; $v_{eSeasWH}$, див. п. 1.

$$\Delta P_{wdWC} = 0.03 \gamma_{eSeasC} \beta_{vW} v_{eSeasWC}^2 = 0.03 \cdot 11.779 \cdot 0.675 \cdot 4.2^2 = 4.208 \text{ Па} \quad (117)$$

де γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); β_{vW} - те саме, що у формулі (116); $v_{eSeasWC}$, див. п. 1.

5.2.12.7.4 Висота будівлі:

$$Z_{seW} = 30 \text{ м}$$

5.2.12.7.5 Перепад гравітаційного тиску визначаємо згідно з п. 9.2.3.2 ДСТУ9190:2022:

						Арк.
						16
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Delta P_{grWH} = 0.5 Z_{seW} (\gamma_{eSeasH} - \gamma_{intSetH}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (12.666 - 11.819) = 12.71 \text{ Па} \quad (118)$$

де Z_{seW} , див. п. 1; γ_{eSeasH} - те саме, що у формулі (98); $\gamma_{intSetH}$ - те саме, що у формулі (100).

$$\Delta P_{grWC} = 0.5 Z_{seW} (\gamma_{eSeasC} - \gamma_{intSetC}) = 0.5 \cdot 30 \cdot (11.779 - 11.582) = 2.955 \text{ Па} \quad (119)$$

де Z_{seW} - те саме, що у формулі (118); γ_{eSeasC} - те саме, що у формулі (99); $\gamma_{intSetC}$ - те саме, що у формулі (101).

5.2.12.7.6 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі згідно з п. 9.2.3.2:

5.2.12.7.7 Повторюваність напрямку вітру за січень/липень по сторонам світу згідно з табл. 5 та 6 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:

$$F_{eSeasWH} = 27.9\% \quad F_{eSeasWC} = 28.9\%$$

5.2.12.7.8 Коефіцієнт, який враховує витрату повітря через стінові конструкції для типу стін - утеплені органічними матеріалами:

$$a_{infW} = 1.05$$

5.2.12.7.9 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період опалення:

$$q_{infWH} = Q_{s100W} \frac{a_{infW} (\Delta P_{grWH} + F_{eSeasWH} \Delta P_{wdWH})^{\frac{2}{3}}}{100} \quad (120)$$

$$= 28.08 \cdot \frac{1.05 \cdot (12.71 + 27.9 \cdot 6.671)^{\frac{2}{3}}}{100} = 45.87 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

де Q_{s100W} - повітропроникність вікон і дверей відповідної орієнтації, див. п. 5.2.7.3; a_{infW} , $F_{eSeasWH}$, див. п. 1; ΔP_{grWH} , див. п. 5.2.12.7.5; ΔP_{wdWH} , див. п. 5.2.12.7.3.

5.2.12.7.10 Приведені витрати повітря через оболонку будівлі у період охолодження:

$$q_{infWC} = Q_{s100W} \frac{a_{infW} (\Delta P_{grWC} + F_{eSeasWC} \Delta P_{wdWC})^{\frac{2}{3}}}{100} \quad (121)$$

$$= 28.08 \cdot \frac{1.05 \cdot (2.955 + 28.9 \cdot 4.208)^{\frac{2}{3}}}{100} = 33.581 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

де Q_{s100W} , a_{infW} - те саме, що у формулі (120); ΔP_{grWC} , див. п. 5.2.12.7.5; $F_{eSeasWC}$, див. п. 1; ΔP_{wdWC} , див. п. 5.2.12.7.3.

5.2.12.8 Відсутні віконні чи дверні конструкції в напрямку - північний захід. Приведені витрати повітря через оболонку будівлі відсутні.

5.2.13 Кратність повітрообміну за рахунок інфільтрації загалом на будівлю згідно з п. 9.2.3.1 ДСТУ 9190:2022:

$$n_{\infty H} = \frac{(q_{infNH} + q_{infNEH} + q_{infNWH} + q_{infSH} + q_{infSEH} + q_{infSWH} + q_{infEH} + q_{infFWH})}{V_{ve} v_v} \quad (122)$$

$$= \frac{(2.35 + 0 + 0 + 2.919 + 0 + 0 + 2.922 + 45.87)}{30000 \cdot 0.85}$$

$$= 0.00212 \text{ год}^{(-1)}$$

де q_{infNH} , q_{infNEH} , q_{infNWH} , q_{infSH} , q_{infSEH} , q_{infSWH} , q_{infEH} , q_{infFWH} - приведена витрата повітря через оболонку відповідної орієнтації при опаленні, див. п. 5.2.12.1.9, 1, 1, 5.2.12.5.9, 1, 1, 5.2.12.3.9, 5.2.12.7.9; V_{ve} - об'єм будівлі для розрахунку вентиляції, див. п. 1; v_v - коефіцієнт зниження об'єму повітря в будівлі за рахунок внутрішніх конструкцій, див. п. 1.

$$n_{\infty C} = \frac{(q_{infNC} + q_{infNEC} + q_{infNWC} + q_{infSC} + q_{infSEC} + q_{infSWC} + q_{infEC} + q_{infFWC})}{V_{ve} v_v} \quad (123)$$

$$= \frac{(3.537 + 0 + 0 + 2.116 + 0 + 0 + 2.242 + 33.581)}{30000 \cdot 0.85}$$

$$= 0.001627 \text{ год}^{(-1)}$$

де q_{infNC} , q_{infNEC} , q_{infNWC} , q_{infSC} , q_{infSEC} , q_{infSWC} , q_{infEC} , q_{infFWC} - приведена витрата повітря через оболонку відповідної орієнтації при охолодженні, див. п. 5.2.12.1.10, 1, 1, 5.2.12.5.10, 1, 1, 5.2.12.3.10, 5.2.12.7.10; V_{ve} , v_v - те саме, що у формулі (122).

5.3 Оскільки об'єкт має підзони вентиляції з житловим функціональним призначенням, то розраховуємо нічне охолодження. Для цього спочатку визначимо загальний коефіцієнт теплопередачі за рахунок нічного охолодження з п. 9.3.2 ДСТУ 9190:2022.

5.3.1 Сумарний об'єм підзон вентиляції з житловим функціональним призначенням:

$$V_{ve\text{extra}} = V_{ve1} = 30000 = 30000 \text{ м}^3 \quad (124)$$

де V_{ve1} , див. п. 1.

5.3.2 Загальний коефіцієнт теплопередачі за рахунок нічного охолодження:

$$H_{ve\text{extra}} = 2 \rho_a c_a n_{\infty C} V_{ve\text{extra}} v_v = 2 \cdot 1.2 \cdot 0.28 \cdot 0.001627 \cdot 30000 \cdot 0.85 = 27.872 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (125)$$

						Арк.
						17
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де ρ_a - густина повітря, див. п. 1; c_a - питома теплоємність одиниці об'єму повітря, див. п. 1; n_{infC} - кратність повітрообміну будівлі за рахунок інфільтрації при охолодженні, див. п. 5.2.13; $V_{ve\ extra}$, див. п. 5.3.1; v_v - те саме, що у формулі (122).

Величини визначені у п. 4.1.2, 5.2.13, 5.1.4

5.4 Для розрахунку прийнято 1 підзону вентиляції.

5.5 Визначимо коефіцієнти теплопередачі кожної підзони.

5.5.1 Об'єм підзони призначений для вентиляції:

$$V_{ve1} = 30000 \text{ м}^3$$

Система вентиляції підзони 1 - природна.

5.5.2 Розрахунок нормативної витрати повітря проводимо, за відсутності проектних даних, згідно з п. 9.2.2 ДСТУ 9191:2022. Розрахунок виконано в додатку _

5.5.3 Нормативна витрата для періоду опалення та охолодження:

$$q_{veH1} = 18000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad q_{veC1} = 18000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (126)$$

5.5.4 Визначимо усереднену за часом витрату повітря за рахунок інфільтрації для зони 1 згідно з п. 9.2.3 ДСТУ 9190:2022

5.5.4.1 Для опалення:

$$\begin{aligned} q_{infMnH1} &= \frac{n_{\infty H} V_{ve1} v_v (168 - t_{veH})}{168} = \frac{0.00212 \cdot 30000 \cdot 0.85 \cdot (168 - 112)}{168} \\ &= 18.02 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \end{aligned} \quad (127)$$

де n_{infH} - кратність повітрообміну будівлі за рахунок інфільтрації при опаленні, див. п. 5.2.13; V_{ve1} , див. п. 1; v_v - те саме, що у формулі (122); t_{veH} - період використання опалення, див. п. 1.

5.5.4.2 Для охолодження:

$$\begin{aligned} q_{infMnC1} &= \frac{n_{\infty C} V_{ve1} v_v (168 - t_{veC})}{168} = \frac{0.001627 \cdot 30000 \cdot 0.85 \cdot (168 - 112)}{168} \\ &= 13.825 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \end{aligned} \quad (128)$$

де n_{infC} - те саме, що у формулі (125); V_{ve1} - те саме, що у формулі (127); v_v - те саме, що у формулі (122); t_{veC} - період використання охолодження, див. п. 1.

5.5.5 Наявність теплоутилізаційних установок в системі вентиляції не передбачено. Температурні поправочні коефіцієнти дорівнюють 1.

$$b_{veH1} = 1 \quad b_{veC1} = 1 \quad (129)$$

5.5.6 Період використання нормативної витрати вентиляційного повітря для опалення та для охолодження з п. табл 16 ДСТУ 9190:2022

$$t_{veH1} = 112 \frac{\text{год}}{\text{тиж}} \quad (130)$$

$$t_{veC1} = 112 \frac{\text{год}}{\text{тиж}} \quad (131)$$

5.5.7 Усереднену за часом витрату повітря для підзони вентиляції визначаємо згідно з п. 9.2.1 ДСТУ 9190:2022

$$q_{veMnH1} = \frac{q_{veH1} t_{veH1}}{168} = \frac{18000 \cdot 112}{168} = 12000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (132)$$

де q_{veH1} , t_{veH1} , див. п. 1.

$$q_{veMnC1} = \frac{q_{veC1} t_{veC1}}{168} = \frac{18000 \cdot 112}{168} = 12000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (133)$$

де q_{veC1} , t_{veC1} , див. п. 1.

Величини використані у формулі обчислені у п. 5.5.6.

5.5.8 Загальний коефіцієнт теплопередачі для підзони вентиляції визначаємо згідно з п. 9.2.1 ДСТУ 9190:2022

$$\begin{aligned} H_{veAdjH1} &= \rho_a c_a (q_{veMnH1} b_{veH1} + q_{infMnH1}) = 1.2 \cdot 0.28 \cdot (12000 \cdot 1 + 18.02) \\ &= 4038.055 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \end{aligned} \quad (134)$$

де ρ_a , c_a - те саме, що у формулі (125); q_{veMnH1} , див. п. 5.5.7; b_{veH1} , див. п. 1; $q_{infMnH1}$ - усереднена за часом витрата повітря за рахунок інфільтрації для зони при опаленні, див. п. 5.5.4.1.

$$\begin{aligned} H_{veAdjC1} &= \rho_a c_a (q_{veMnC1} b_{veC1} + q_{infMnC1}) = 1.2 \cdot 0.28 \cdot (12000 \cdot 1 + 13.825) \\ &= 4036.645 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \end{aligned} \quad (135)$$

де ρ_a , c_a - те саме, що у формулі (125); q_{veMnC1} , див. п. 5.5.7; b_{veC1} , див. п. 1; $q_{infMnC1}$ - усереднена за часом витрата повітря за рахунок інфільтрації для зони при охолодженні, див. п. 5.5.4.2.

						Арк.
						18
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

5.5.9 Оскільки підзона вентиляцію має житлове функціональне призначення, то розраховуємо нічне охолодження згідно з п. 9.3.1 ДСТУ 9190:2022.

5.5.9.1 Розрахунок нічного охолодження для підзони вентиляції №1 (житлового) виконуємо для кожного місяця з 22 по 8 год (примітка до п. 9.3.1 ДСТУ 9190:2022). Місяці опалення прийнято згідно з табл. 3 ДСТУ Б В.2.6-27:2010:

5.5.9.1.1 Місяць 1. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_1} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (136)$$

5.5.9.1.2 Місяць 2. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_2} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (137)$$

5.5.9.1.3 Місяць 3. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_3} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (138)$$

5.5.9.1.4 Місяць 4. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_4} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (139)$$

5.5.9.1.5 Місяць 5. Період охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{ve\,extra_5} &= N_5 \left(Q_{extr_{5_{22}}} + Q_{extr_{5_{23}}} + Q_{extr_{5_{24}}} + Q_{extr_{5_1}} + Q_{extr_{5_2}} + Q_{extr_{5_3}} \right. \\ &\quad \left. + Q_{extr_{5_4}} + Q_{extr_{5_5}} + Q_{extr_{5_6}} + Q_{extr_{5_7}} + Q_{extr_{5_8}} \right) \\ &= 31 \\ &\quad \cdot (0.3512 + 0.3818 + 0.4125 + 0.4404 + 0.4627 + 0.4794 + 0.4905 \\ &\quad + 0.4933 + 0.485 + 0.4655 + 0.4348) = 151.81 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (140)$$

де N_5 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1; $Q_{extr_{5_{22}}}$.. $Q_{extr_{5_8}}$, див. п. 1.

Величини визначені у п. 5.1.1, Б.1:

5.5.9.1.6 Місяць 6. Період охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{ve\,extra_6} &= N_6 \left(Q_{extr_{6_{22}}} + Q_{extr_{6_{23}}} + Q_{extr_{6_{24}}} + Q_{extr_{6_1}} + Q_{extr_{6_2}} + Q_{extr_{6_3}} \right. \\ &\quad \left. + Q_{extr_{6_4}} + Q_{extr_{6_5}} + Q_{extr_{6_6}} + Q_{extr_{6_7}} + Q_{extr_{6_8}} \right) \\ &= 30 \\ &\quad \cdot (0.2787 + 0.3094 + 0.34 + 0.3651 + 0.3874 + 0.4014 + 0.4097 \\ &\quad + 0.4069 + 0.3958 + 0.3735 + 0.34) = 120.239 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (141)$$

де N_6 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1; $Q_{extr_{6_{22}}}$.. $Q_{extr_{6_8}}$, див. п. 1.

Величини визначені у п. 5.1.1, Б.1:

5.5.9.1.7 Місяць 7. Період охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{ve\,extra_7} &= N_7 \left(Q_{extr_{7_{22}}} + Q_{extr_{7_{23}}} + Q_{extr_{7_{24}}} + Q_{extr_{7_1}} + Q_{extr_{7_2}} + Q_{extr_{7_3}} \right. \\ &\quad \left. + Q_{extr_{7_4}} + Q_{extr_{7_5}} + Q_{extr_{7_6}} + Q_{extr_{7_7}} + Q_{extr_{7_8}} \right) \\ &= 31 \\ &\quad \cdot (0.2313 + 0.262 + 0.2927 + 0.3205 + 0.3428 + 0.3595 + 0.3707 \\ &\quad + 0.3735 + 0.3651 + 0.3456 + 0.315) = 110.941 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (142)$$

де N_7 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1; $Q_{extr_{7_{22}}}$.. $Q_{extr_{7_8}}$, див. п. 1.

Величини визначені у п. 5.1.1, Б.1:

5.5.9.1.8 Місяць 8. Період охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{ve\,extra_8} &= N_8 \left(Q_{extr_{8_{22}}} + Q_{extr_{8_{23}}} + Q_{extr_{8_{24}}} + Q_{extr_{8_1}} + Q_{extr_{8_2}} + Q_{extr_{8_3}} \right. \\ &\quad \left. + Q_{extr_{8_4}} + Q_{extr_{8_5}} + Q_{extr_{8_6}} + Q_{extr_{8_7}} + Q_{extr_{8_8}} \right) \\ &= 31 \\ &\quad \cdot (0.2369 + 0.2676 + 0.2982 + 0.3261 + 0.3512 + 0.3707 + 0.3818 \\ &\quad + 0.3902 + 0.3874 + 0.3735 + 0.3428) = 115.521 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (143)$$

де N_8 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1; $Q_{extr_{8_{22}}}$.. $Q_{extr_{8_8}}$, див. п. 1.

Величини визначені у п. 5.1.1, Б.1:

5.5.9.1.9 Місяць 9. Період охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{ve\,extra_9} &= N_9 \left(Q_{extr_{9_{22}}} + Q_{extr_{9_{23}}} + Q_{extr_{9_{24}}} + Q_{extr_{9_1}} + Q_{extr_{9_2}} + Q_{extr_{9_3}} \right. \\ &\quad \left. + Q_{extr_{9_4}} + Q_{extr_{9_5}} + Q_{extr_{9_6}} + Q_{extr_{9_7}} + Q_{extr_{9_8}} \right) \\ &= 30 \\ &\quad \cdot (0.3456 + 0.3735 + 0.3986 + 0.4264 + 0.4487 + 0.4682 + 0.4822 \\ &\quad + 0.4905 + 0.4961 + 0.4905 + 0.471) = 146.745 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (144)$$

де N_9 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1; $Q_{extr_{9_{22}}}$.. $Q_{extr_{9_8}}$, див. п. 1.

Величини визначені у п. 5.1.1, Б.1:

5.5.9.1.10 Місяць 10. Період опалення:

						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	19

$$Q_{ve\,extra_{10}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (145)$$

5.5.9.1.11 Місяць 11. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_{11}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (146)$$

5.5.9.1.12 Місяць 12. Період опалення:

$$Q_{ve\,extra_{12}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (147)$$

5.6 Загальний коефіцієнт теплопередачі визначаємо згідно з приміткою 2 п. 9.2.1 ДСТУ9190:2022

$$H_{ve\,adj_H} = H_{ve\,Adj_{H1}} = 4038.055 = 4038.055 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (148)$$

де $H_{ve\,Adj_{H1}}$, див. п. 5.5.8.

$$H_{ve\,adj_C} = H_{ve\,Adj_{C1}} = 4036.645 = 4036.645 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (149)$$

де $H_{ve\,Adj_{C1}}$, див. п. 5.5.8.

5.7 Сумарну теплопередачу вентиляцією для опалення та охолодження розраховуємо для кожного місяця згідно з п. 9.1 ДСТУ 9190:2022

5.7.1 Для опалення:

$$Q_{ve_{H1}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e1}) t_1 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - (-4)) \cdot 744 = 72103.507 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (150)$$

де $H_{ve\,adj_H}$, див. п. 5.6; $\theta_{int\,set_H}$, θ_{e1} , t_1 - те саме, що у формулі (54).

$$Q_{ve_{H2}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e2}) t_2 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - (-2.7)) \cdot 672 = 61598.103 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (151)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e2} , t_2 - те саме, що у формулі (55).

$$Q_{ve_{H3}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e3}) t_3 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 1.4) \cdot 744 = 55880.218 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (152)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e3} , t_3 - те саме, що у формулі (56).

$$Q_{ve_{H4}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e4}) t_4 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 7.9) \cdot 720 = 35179.533 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (153)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e4} , t_4 - те саме, що у формулі (57).

$$Q_{ve_{H5}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e5}) t_5 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 13.4) \cdot 744 = 19828.464 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (154)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e5} , t_5 - те саме, що у формулі (58).

$$Q_{ve_{H6}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e6}) t_6 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 16.3) \cdot 720 = 10757.378 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (155)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e6} , t_6 - те саме, що у формулі (59).

$$Q_{ve_{H7}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e7}) t_7 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 17.7) \cdot 744 = 6909.919 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (156)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e7} , t_7 - те саме, що у формулі (60).

$$Q_{ve_{H8}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e8}) t_8 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 17.2) \cdot 744 = 8412.076 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (157)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e8} , t_8 - те саме, що у формулі (61).

$$Q_{ve_{H9}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e9}) t_9 = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 13) \cdot 720 = 20351.796 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (158)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e9} , t_9 - те саме, що у формулі (62).

$$Q_{ve_{H10}} = 0.001 H_{ve\,adj_H} (\theta_{int\,set_H} - \theta_{e10}) t_{10} = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 8) \cdot 744 = 36051.753 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (159)$$

де $H_{ve\,adj_H}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int\,set_H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e10} , t_{10} - те саме, що у формулі (63).

						Арк.
						20
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{ve_{H11}} = 0.001 H_{ve_{adj_H}} (\theta_{int_{set_H}} - \theta_{e_{11}}) t_{11} = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - 2.5) \cdot 720$$

$$= 50879.491 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(160)

де $H_{ve_{adj_H}}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e_{11}}$, t_{11} - те саме, що у формулі (64).

$$Q_{ve_{H12}} = 0.001 H_{ve_{adj_H}} (\theta_{int_{set_H}} - \theta_{e_{12}}) t_{12} = 0.001 \cdot 4038.055 \cdot (20 - -2.2) \cdot 744$$

$$= 66695.744 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(161)

де $H_{ve_{adj_H}}$ - те саме, що у формулі (150); $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e_{12}}$, t_{12} - те саме, що у формулі (65).

5.7.2 Для охолодження:

$$Q_{ve_{C1}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_1}) t_1 + Q_{ve_{extra_1}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - -4) \cdot 744 + 0 = 90097.923 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(162)

де $H_{ve_{adj_C}}$, див. п. 5.6; $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_1} , t_1 - те саме, що у формулі (54); $Q_{ve_{extra_1}}$, див. п. 1.

$$Q_{ve_{C2}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_2}) t_2 + Q_{ve_{extra_2}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - -2.7) \cdot 672 + 0 = 77852.356 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(163)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_2} , t_2 - те саме, що у формулі (55); $Q_{ve_{extra_2}}$, див. п. 1.

$$Q_{ve_{C3}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_3}) t_3 + Q_{ve_{extra_3}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 1.4) \cdot 744 + 0 = 73880.297 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(164)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_3} , t_3 - те саме, що у формулі (56); $Q_{ve_{extra_3}}$, див. п. 1.

$$Q_{ve_{C4}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_4}) t_4 + Q_{ve_{extra_4}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 7.9) \cdot 720 + 0 = 52605.562 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(165)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_4} , t_4 - те саме, що у формулі (57); $Q_{ve_{extra_4}}$, див. п. 1.

$$Q_{ve_{C5}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_5}) t_5 + Q_{ve_{extra_5}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 13.4) \cdot 744 + 151.81$$

$$= 37992.938 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(166)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_5} , t_5 - те саме, що у формулі (58); $Q_{ve_{extra_5}}$, див. п. 5.5.9.1.5.

$$Q_{ve_{C6}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_6}) t_6 + Q_{ve_{extra_6}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 16.3) \cdot 720 + 120.239$$

$$= 28312.17 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(167)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_6} , t_6 - те саме, що у формулі (59); $Q_{ve_{extra_6}}$, див. п. 5.5.9.1.6.

$$Q_{ve_{C7}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_7}) t_7 + Q_{ve_{extra_7}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 17.7) \cdot 744 + 110.941$$

$$= 25038.033 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(168)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_7} , t_7 - те саме, що у формулі (60); $Q_{ve_{extra_7}}$, див. п. 5.5.9.1.7.

$$Q_{ve_{C8}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_8}) t_8 + Q_{ve_{extra_8}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 17.2) \cdot 744 + 115.521$$

$$= 26544.245 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(169)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_8} , t_8 - те саме, що у формулі (61); $Q_{ve_{extra_8}}$, див. п. 5.5.9.1.8.

$$Q_{ve_{C9}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_9}) t_9 + Q_{ve_{extra_9}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 13) \cdot 720 + 146.745$$

$$= 37929.746 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(170)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); θ_{e_9} , t_9 - те саме, що у формулі (62); $Q_{ve_{extra_9}}$, див. п. 5.5.9.1.9.

$$Q_{ve_{C10}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{10}}) t_{10} + Q_{ve_{extra_{10}}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 8) \cdot 744 + 0 = 54058.754 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(171)

де $H_{ve_{adj_C}}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e_{10}}$, t_{10} - те саме, що у формулі (63); $Q_{ve_{extra_{10}}}$, див. п. 1.

$$Q_{ve_{C11}} = 0.001 H_{ve_{adj_C}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{11}}) t_{11} + Q_{ve_{extra_{11}}}$$

$$= 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - 2.5) \cdot 720 + 0 = 68300.039 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(172)

						Арк.
						21
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $H_{ve\ adj\ C}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 11}$, t_{11} - те саме, що у формулі (64); $Q_{ve\ extra\ 11}$, див. п. 1.

$$Q_{ve\ C_{12}} = 0.001 H_{ve\ adj\ C} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 12}) t_{12} + Q_{ve\ extra\ 12} = 0.001 \cdot 4036.645 \cdot (26 - -2.2) \cdot 744 + 0 = 84692.048 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (173)$$

де $H_{ve\ adj\ C}$ - те саме, що у формулі (162); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 12}$, t_{12} - те саме, що у формулі (65); $Q_{ve\ extra\ 12}$, див. п. 1.

Результати зведено в табл. 16 та табл. 17

5.8 Система попереднього підігріву вентиляційного повітря - відсутня. Енергопотреба для попереднього підігріву дорівнює нулю:

5.9 Система попереднього охолодження вентиляційного повітря - відсутня. Енергопотреба для попереднього охолодження дорівнює нулю:

$$Q_{ve\ preHeat} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad Q_{ve\ preCool} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (174)$$

6 Характеристики внутрішніх теплонадходжень

6.1 Згідно з методикою цього стандарту до уваги взяті теплонадходження (внутрішній тепловий потік, внутрішній тепловий потік від обладнання, внутрішній тепловий потік від освітлення), значення яких прийняті згідно з табл. 6 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{intOc} = 1.8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad \Phi_{intL} = 2 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad \Phi_{intA} = 2 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (175)$$

6.2 Сумарна величина усередненого теплового потоку:

$$\Phi_{intMn} = \Phi_{intOc} + \Phi_{intL} + \Phi_{intA} = 1.8 + 2 + 2 = 5.8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (176)$$

де Φ_{intOc} - внутрішній тепловий потік, див. п. 1; Φ_{intL} - усереднений тепловий потік від освітлення, див. п. 1; Φ_{intA} - усереднений тепловий потік від обладнання, див. п. 1.

6.3 Теплові надходження від внутрішніх джерел у зоні будівлі, що розглядається визначаємо згідно з п. 10.3 ДСТУ 9190:2022

6.3.1 Графік використання залежно від призначення будівлі (багатоквартирний будинок) визначаємо згідно з табл. 6 ДСТУ 9190:2022

$$N = 112 \frac{\text{ГОД}}{\text{ТИЖ}} \quad (177)$$

6.3.2 Кількість діб невикористання визначаємо згідно з табл. 7 багатоквартирний будинок

$$N_{1noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{2noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{3noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{4noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{5noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{6noc} = 0 \text{ діб} \quad (178)$$

$$N_{7noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{8noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{9noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{10noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{11noc} = 0 \text{ діб} \quad N_{12noc} = 0 \text{ діб} \quad (179)$$

6.3.3 Утилізаційні та неутілізаційні тепловтрати системи ГВП

6.3.3.1 Приймаємо, що 50

$$f_{W\ dis\ is\ rbl} = 0.5 \quad f_{W\ dis\ aux\ rbl} = 0.8 \quad (180)$$

6.3.3.2 Визначимо утилізаційні тепловтрати для кожної системи ГВП

6.3.3.3 Утилізаційні тепловтрати для системи ГВП №1

6.3.3.4 Для системи водопостачання №1, трубопроводи прийнято ізольовані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). коефіцієнт теплопередачі трубопроводу приймаємо згідно з табл. 24 ДСТУ 9190:2022

$$\Psi_{W1} = 0.4 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$$

6.3.3.5 Довжина секції трубопроводу розміщеного в опалюваних об'ємах:

$$L_{Wj1} = 10 \text{ м} \quad (181)$$

6.3.3.6 Температура опалюваного приміщення в період опалення

$$\theta_{amb\ H1} = \theta_{int\ set\ H} = 20 = 20^\circ \text{C} \quad (182)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54).

6.3.3.7 Температура опалюваного приміщення в період охолодження

$$\theta_{amb\ C1} = \theta_{int\ set\ C} = 26 = 26^\circ \text{C} \quad (183)$$

де $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66).

6.3.3.8 Середня температура гарячої води в секції трубопроводу

$$\theta_{W\ dis\ avg1} = 55^\circ \text{C} \quad (184)$$

						Арк.
						22
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

6.3.3.9 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП розміщеними в опалюваних об'ємах для кожного місяця згідно з п. 16.2.1.5 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{WdisD11} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_1 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 744 = 104160 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (185)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, див. п. 1; θ_{ambH1} , див. п. 6.3.3.6; t_1 - те саме, що у формулі (54).

$$Q_{WdisD12} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_2 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 672 = 94080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (186)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, θ_{ambH1} - те саме, що у формулі (185); t_2 - те саме, що у формулі (55).

$$Q_{WdisD13} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_3 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 744 = 104160 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (187)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, θ_{ambH1} - те саме, що у формулі (185); t_3 - те саме, що у формулі (56).

$$Q_{WdisD14} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_4 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 720 = 83520 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (188)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} , див. п. 6.3.3.7; t_4 - те саме, що у формулі (57).

$$Q_{WdisD15} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_5 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 744 = 86304 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (189)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} - те саме, що у формулі (188); t_5 - те саме, що у формулі (58).

$$Q_{WdisD16} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_6 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 720 = 83520 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (190)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} - те саме, що у формулі (188); t_6 - те саме, що у формулі (59).

$$Q_{WdisD17} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_7 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 744 = 86304 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (191)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} - те саме, що у формулі (188); t_7 - те саме, що у формулі (60).

$$Q_{WdisD18} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_8 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 744 = 86304 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (192)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} - те саме, що у формулі (188); t_8 - те саме, що у формулі (61).

$$Q_{WdisD19} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambC1}) t_9 = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 26) \cdot 720 = 83520 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (193)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); θ_{ambC1} - те саме, що у формулі (188); t_9 - те саме, що у формулі (62).

$$Q_{WdisD110} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_{10} = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 744 = 104160 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (194)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, θ_{ambH1} - те саме, що у формулі (185); t_{10} - те саме, що у формулі (63).

$$Q_{WdisD111} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_{11} = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 720 = 100800 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (195)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, θ_{ambH1} - те саме, що у формулі (185); t_{11} - те саме, що у формулі (64).

$$Q_{WdisD112} = \Psi_{W1} L_{Wj1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{ambH1}) t_{12} = 0.4 \cdot 10 \cdot (55 - 20) \cdot 744 = 104160 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (196)$$

де Ψ_{W1} , L_{Wj1} , $\theta_{Wdisavg1}$, θ_{ambH1} - те саме, що у формулі (185); t_{12} - те саме, що у формулі (65).

6.3.3.10 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП за рік

$$Q_{WdisD1} = 1120992 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (197)$$

6.3.3.11 Додаткова енергія

6.3.3.11.1 Додаткова енергія для підсистеми розподілення ГВП — це енергія для насосів.

6.3.3.11.2 Місячне споживання додаткової енергії для насоса розраховуємо на підставі маркування потужності насоса

						Арк.
						23
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$P_{pmp1} = 0 \text{ Вт} \quad (198)$$

6.3.3.11.3 Час роботи насоса прийнято:

$$t_{pmp1} = 24 \frac{\text{год}}{\text{добу}} \quad (199)$$

6.3.3.11.4 Місячне споживання додаткової енергії для насоса розраховуємо згідно з п. 16.2.1.9.2 ДСТУ 9190:2022

$$W_{Wdisaux11} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_1 = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (200)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} , див. п. 1; N_1 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux12} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_2 = 0 \cdot 24 \cdot 28 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (201)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_2 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux13} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_3 = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (202)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_3 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux14} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_4 = 0 \cdot 24 \cdot 30 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (203)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_4 - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux15} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_5 = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (204)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_5 - те саме, що у формулі (140).

$$W_{Wdisaux16} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_6 = 0 \cdot 24 \cdot 30 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (205)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_6 - те саме, що у формулі (141).

$$W_{Wdisaux17} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_7 = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (206)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_7 - те саме, що у формулі (142).

$$W_{Wdisaux18} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_8 = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (207)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_8 - те саме, що у формулі (143).

$$W_{Wdisaux19} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_9 = 0 \cdot 24 \cdot 30 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (208)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_9 - те саме, що у формулі (144).

$$W_{Wdisaux110} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_{10} = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (209)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_{10} - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux111} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_{11} = 0 \cdot 24 \cdot 30 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (210)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_{11} - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

$$W_{Wdisaux112} = P_{pmp1} t_{pmp1} N_{12} = 0 \cdot 24 \cdot 31 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (211)$$

де P_{pmp1} , t_{pmp1} - те саме, що у формулі (200); N_{12} - кількість точкових термічних включень, див. п. 1.

6.3.3.11.5 Річне споживання додаткової енергії насоса:

$$W_{Wdisaux1} = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (212)$$

6.3.3.11.6 Утилізаційні регулярні тепловтрати за кожен місяць виражають часткою тепловтрат у підсистемі розподілення ГВП з трубопроводів, що містяться в опалюваних приміщеннях, та часткою додаткового енергоспоживання під час розподілення згідно з п. 16.2.1.10.3 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{Wdisrbl11} = Q_{WdislsD11} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux11} f_{Wdisauxrbl} = 104160 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (213)$$

де $Q_{WdislsD11}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$, див. п. 1; $W_{Wdisaux11}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl12} = Q_{WdislsD12} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux12} f_{Wdisauxrbl} = 94080 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 47040 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (214)$$

де $Q_{WdislsD12}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux12}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

						Арк.
						24
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Wdisrbl13} = Q_{WdislsD13} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux13} f_{Wdisauxrbl} = 104160 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (215)$$

де $Q_{WdislsD13}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux13}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl14} = Q_{WdislsD14} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux14} f_{Wdisauxrbl} = 83520 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (216)$$

де $Q_{WdislsD14}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux14}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl15} = Q_{WdislsD15} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux15} f_{Wdisauxrbl} = 86304 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (217)$$

де $Q_{WdislsD15}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux15}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl16} = Q_{WdislsD16} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux16} f_{Wdisauxrbl} = 83520 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (218)$$

де $Q_{WdislsD16}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux16}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl17} = Q_{WdislsD17} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux17} f_{Wdisauxrbl} = 86304 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (219)$$

де $Q_{WdislsD17}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux17}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl18} = Q_{WdislsD18} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux18} f_{Wdisauxrbl} = 86304 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (220)$$

де $Q_{WdislsD18}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux18}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl19} = Q_{WdislsD19} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux19} f_{Wdisauxrbl} = 83520 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (221)$$

де $Q_{WdislsD19}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux19}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl110} = Q_{WdislsD110} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux110} f_{Wdisauxrbl} = 104160 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (222)$$

де $Q_{WdislsD110}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux110}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl111} = Q_{WdislsD111} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux111} f_{Wdisauxrbl} = 100800 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 50400 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (223)$$

де $Q_{WdislsD111}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux111}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

$$Q_{Wdisrbl112} = Q_{WdislsD112} f_{Wdislsrbl} + W_{Wdisaux112} f_{Wdisauxrbl} = 104160 \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.8 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (224)$$

де $Q_{WdislsD112}$ - місячні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 6.3.3.9; $f_{Wdislsrbl}$, $f_{Wdisauxrbl}$ - те саме, що у формулі (213); $W_{Wdisaux112}$ - місячне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 6.3.3.11.4.

6.3.3.12 Утилізаційні регулярні тепловтрати для усіх систем, щомісяця:

$$Q_{Wdisrbl1} = +Q_{Wdisrbl11} = +52080 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (225)$$

де $Q_{Wdisrbl11}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{Wdisrbl2} = +Q_{Wdisrbl12} = +47040 = 47040 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (226)$$

						Арк.
						25
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 2}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 3} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 3} = +52080 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (227)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 3}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 4} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 4} = +41760 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (228)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 4}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 5} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 5} = +43152 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (229)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 5}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 6} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 6} = +41760 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (230)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 6}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 7} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 7} = +43152 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (231)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 7}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 8} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 8} = +43152 = 43152 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (232)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 8}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 9} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 9} = +41760 = 41760 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (233)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 9}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 10} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 10} = +52080 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (234)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 10}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 11} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 11} = +50400 = 50400 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (235)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 11}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

$$Q_{W\ dis\ rbl\ 12} = +Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 12} = +52080 = 52080 \text{ Вт} \cdot \text{год} \quad (236)$$

де $Q_{W\ dis\ rbl\ 1\ 12}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати системи гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.11.6.

6.3.4 Теплові надходження від внутрішніх джерел:

$$Q_{int\ 1} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_1 - N_{1\ noc})}{N_1} \Phi_{intMn} A_{f\ 1} t_1 + Q_{W\ dis\ rbl\ 1} \right)}{1000} \quad (237)$$

$$= \frac{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31 - 0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 52080 \right)}{1000} = 2928.88 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N , $N_{1\ noc}$, див. п. 1; N_1 - те саме, що у формулі (200); Φ_{intMn} - сумарна величина усередненого внутрішнього теплового потоку, див. п. 6.2; $A_{f\ 1}$ - кондиціонувана площа будівлі, див. п. 1; t_1 - те саме, що у формулі (54); $Q_{W\ dis\ rbl\ 1}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int\ 2} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_2 - N_{2\ noc})}{N_2} \Phi_{intMn} A_{f\ 1} t_2 + Q_{W\ dis\ rbl\ 2} \right)}{1000} \quad (238)$$

$$= \frac{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(28 - 0)}{28} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 672 + 47040 \right)}{1000} = 2645.44 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N , Φ_{intMn} , $A_{f\ 1}$ - те саме, що у формулі (237); N_2 - те саме, що у формулі (201); $N_{2\ noc}$, див. п. 1; t_2 - те саме, що у формулі (55); $Q_{W\ dis\ rbl\ 2}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

						Арк.
						26
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{int3} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_3 - N_{3noc})}{N_3} \Phi_{intMn} A_{f1} t_3 + Q_{Wdisrbl3} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 52080 \right)}} \quad (239)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 52080 \right)} = 2928.88 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_3 - те саме, що у формулі (202); N_{3noc} , див. п. 1; t_3 - те саме, що у формулі (56); $Q_{Wdisrbl3}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int4} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_4 - N_{4noc})}{N_4} \Phi_{intMn} A_{f1} t_4 + Q_{Wdisrbl4} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)}} \quad (240)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)} = 2825.76 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_4 - те саме, що у формулі (203); N_{4noc} , див. п. 1; t_4 - те саме, що у формулі (57); $Q_{Wdisrbl4}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int5} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_5 - N_{5noc})}{N_5} \Phi_{intMn} A_{f1} t_5 + Q_{Wdisrbl5} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)}} \quad (241)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)} = 2919.952 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_5 - те саме, що у формулі (140); N_{5noc} , див. п. 1; t_5 - те саме, що у формулі (58); $Q_{Wdisrbl5}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int6} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_6 - N_{6noc})}{N_6} \Phi_{intMn} A_{f1} t_6 + Q_{Wdisrbl6} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)}} \quad (242)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)} = 2825.76 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_6 - те саме, що у формулі (141); N_{6noc} , див. п. 1; t_6 - те саме, що у формулі (59); $Q_{Wdisrbl6}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int7} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_7 - N_{7noc})}{N_7} \Phi_{intMn} A_{f1} t_7 + Q_{Wdisrbl7} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)}} \quad (243)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)} = 2919.952 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_7 - те саме, що у формулі (142); N_{7noc} , див. п. 1; t_7 - те саме, що у формулі (60); $Q_{Wdisrbl7}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int8} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_8 - N_{8noc})}{N_8} \Phi_{intMn} A_{f1} t_8 + Q_{Wdisrbl8} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)}} \quad (244)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31-0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 43152 \right)} = 2919.952 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_8 - те саме, що у формулі (143); N_{8noc} , див. п. 1; t_8 - те саме, що у формулі (61); $Q_{Wdisrbl8}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int9} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_9 - N_{9noc})}{N_9} \Phi_{intMn} A_{f1} t_9 + Q_{Wdisrbl9} \right)}{\frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)}} \quad (245)$$

$$= \frac{1000}{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30-0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 41760 \right)} = 2825.76 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f1} - те саме, що у формулі (237); N_9 - те саме, що у формулі (144); N_{9noc} , див. п. 1; t_9 - те саме, що у формулі (62); $Q_{Wdisrbl9}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

						Арк.
						27
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{int_{10}} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_{10} - N_{10_{noc}})}{N_{10}} \Phi_{intMn} A_{f_1} t_{10} + Q_{W_{disrbl_{10}}} \right)}{1000} \quad (246)$$

$$= \frac{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31 - 0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 52080 \right)}{1000} = 2928.88 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f_1} - те саме, що у формулі (237); N_{10} - те саме, що у формулі (209); $N_{10_{noc}}$, див. п. 1; t_{10} - те саме, що у формулі (63); $Q_{W_{disrbl_{10}}}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int_{11}} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_{11} - N_{11_{noc}})}{N_{11}} \Phi_{intMn} A_{f_1} t_{11} + Q_{W_{disrbl_{11}}} \right)}{1000} \quad (247)$$

$$= \frac{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(30 - 0)}{30} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 720 + 50400 \right)}{1000} = 2834.4 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f_1} - те саме, що у формулі (237); N_{11} - те саме, що у формулі (210); $N_{11_{noc}}$, див. п. 1; t_{11} - те саме, що у формулі (64); $Q_{W_{disrbl_{11}}}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

$$Q_{int_{12}} = \frac{\left(\frac{N}{168} \frac{(N_{12} - N_{12_{noc}})}{N_{12}} \Phi_{intMn} A_{f_1} t_{12} + Q_{W_{disrbl_{12}}} \right)}{1000} \quad (248)$$

$$= \frac{\left(\frac{112}{168} \cdot \frac{(31 - 0)}{31} \cdot 5.8 \cdot 1000 \cdot 744 + 52080 \right)}{1000} = 2928.88 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де N, Φ_{intMn} , A_{f_1} - те саме, що у формулі (237); N_{12} - те саме, що у формулі (211); $N_{12_{noc}}$, див. п. 1; t_{12} - те саме, що у формулі (65); $Q_{W_{disrbl_{12}}}$ - утилізаційні регулярні тепловтрати гарячого водопостачання за місяць, див. п. 6.3.3.12.

Результати зведено в табл. 16 та табл. 17

7 Характеристики сонячних теплонадходжень

7.1 Вихідні дані

При розрахунку сонячних теплонадходжень прийнято наступні значення величин:

7.1.1 Тепловий зовнішній поверхневий опір непрозорої частини згідно з п. 11.5.1 та 11.3.4 ДСТУ 9190:2022:

$$R_{se} = 0.043 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (249)$$

7.1.2 Середня різниця між температурою зовнішнього повітря та уявною температурою атмосфери згідно з п. 11.5.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\Delta\theta_{er} = 11\text{К} \quad (250)$$

7.1.3 Проекцію площі конструкції визначаємо з врахуванням кута розташування конструкції до відповідної сторони світу. У таблиці наведено площу непрозорих та прозорих конструкцій A_c / A_w , кут їх орієнтації α_c / α_w та проекцію площі A_{cp} / A_{wp} . Номер конструкції відповідає її номеру в таблицях вихідних даних, наведених у додатку «Введені огорожувальні конструкції» (див. додаток Додаток). Результати див. табл. 10.

Проекцію площі обчислюємо за формулами $A_{cp_i} = A_{c_i} \cdot \cos(\alpha_{c_i})$ для непрозорих та $A_{wp_i} = A_{w_i} \cdot \cos(\alpha_{w_i})$ для світлопрозорих конструкцій

Таблиця №10. Вихідні дані для розрахунку сонячних теплонадходжень

№ конструкції од.	Тип конструкції	A_c / A_w м ²	α_c / α_w °	A_{cp} / A_{wp} м ²
1	стіни	358.2	0	358.2
2	стіни	358.2	0	358.2
3	стіни	748.2	0	748.2
4	стіни	745.68	0	745.68
5	вертикальні вікна	1.8	0	1.8
6	вертикальні вікна	1.8	0	1.8
7	вертикальні вікна	1.8	0	1.8
8	вертикальні вікна	1.8	0	1.8
9	двері	2.52	0	2.52

						Арк.
						28
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

№ конструкції од.	Тип конструкції	A_c / A_w m^2	α_c / α_w °	A_{cp} / A_{wp} m^2
11	суміщена покрівля	750	0	750

7.2 Середньомісячна сонячна радіація

Для розрахунку сонячних теплонадходжень на поверхні будівлі середньомісячну сонячну радіацію $I_{sol\ k}$ для k-ї конструкції кожної орієнтації та кожного місяця визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022. Значення середньомісячної сонячної радіації, що потрапляє на конструкції, наведено в Додатку А, п. А.1

7.3 Еквівалентна площа інсоляції огорожувальних конструкцій

Еквівалентну площу інсоляції визначаємо окремо для непрозорих та світлопрозорих елементів оболонки. Для світлопрозорих конструкцій послідовно враховуємо характеристики скління, постійні завіси та засоби рухомого затінення. Зовнішнє затінення від горизонту, звисів і ребер визначаємо окремо та застосовуємо при розрахунку сонячних теплонадходжень через відповідну конструкцію.

7.3.1 Непрозорі конструкції

Для непрозорих конструкцій еквівалентну площу визначаємо згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022

7.3.1.1 Коефіцієнт теплопередачі непрозох конструкцій

Коефіцієнт теплопередачі визначаємо для непрозорих огорожувальних конструкцій з номерами №1, №2, №3, №4, №9, №11. Номери відповідають даним таблиць вихідних даних, наведених у додатку «Введені огорожувальні конструкції» (див. Додаток).

7.3.1.2 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №1 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c1} = U_1 = 0.2494 = 0.2494 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (251)$$

де U_1 - те саме, що у формулі (14).

7.3.1.3 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №2 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c2} = U_1 = 0.2494 = 0.2494 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (252)$$

де U_1 - те саме, що у формулі (14).

7.3.1.4 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №3 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c3} = U_1 = 0.2494 = 0.2494 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (253)$$

де U_1 - те саме, що у формулі (14).

7.3.1.5 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №4 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c4} = U_1 = 0.2494 = 0.2494 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (254)$$

де U_1 - те саме, що у формулі (14).

7.3.1.6 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №9 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c9} = U_5 = 1 = 1 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (255)$$

де U_5 - те саме, що у формулі (50).

7.3.1.7 Коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції №11 (без вентпрошаку згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022):

$$U_{c11} = U_2 = 0.25 = 0.25 \frac{Вт}{m^2 \cdot K} \quad (256)$$

де U_2 - те саме, що у формулі (22).

7.3.1.8 Еквівалентну площу інсоляції непрозорих конструкцій визначаємо згідно з п. 11.3.4 ДСТУ 9190:2022.

7.3.1.8.1 Еквівалентна площа інсоляції непрозорої конструкції:

$$A_{sol\ i} = \alpha_{sci} \cdot R_{se} \cdot U_{ci} \cdot A_{ci} m^2 \quad (257)$$

де α_{sci} - безрозмірний коефіцієнт поглинання сонячної радіації конструкцією, див. п. 1; R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{ci} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. п. 7.3.1.2; A_{ci} , див. табл. 10.

Таблиця №11. Еквівалентна площа інсоляції непрозорих конструкцій

i	A_{ci} m^2	α_{ci} °	$A_{cp\ i}$ m^2	α_{sci}	U_{ci} $Вт/(m^2 \cdot K)$	$A_{sol\ i}$ m^2
---	-------------------	--------------------	----------------------	----------------	--------------------------------	-----------------------

						Арк.
						29
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

i	A_{ci} м^2	α_{ci} °	A_{cpi} м^2	α_{sci}	U_{ci} Вт/(м^2*К)	A_{soli} м^2
1	358.2	0	358.2	0.1	0.2494	0.3841
2	358.2	0	358.2	0.1	0.2494	0.3841
3	748.2	0	748.2	0.1	0.2494	0.802
4	745.68	0	745.68	0.1	0.2494	0.8
9	2.52	0	2.52	2.75	1	0.298
11	750	0	750	0.1	0.25	0.806

7.3.2 Світлопрозорі конструкції

Для зашкленених конструкцій еквівалентну площу визначаємо згідно з п. 11.3.3 ДСТУ 9190:2022

7.3.2.1 Частка обрамлення світлопрозорих конструкцій.

7.3.2.1.1 Частку площі обрамлення F_{Fi} до загальної площі вікна визначаємо згідно з п. 11.4.3:

Таблиця №12. Частка площі обрамлення світлопрозорих конструкцій

i	F_{Fi}
5	0.3
6	0.3
7	0.3
8	0.3

7.3.2.2 Загальний коефіцієнт пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини для 5-ї конструкції визначаємо згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022

Конструкція «5» з орієнтацією на північ площею 1.80 м² із типом скління подвійне скління, постійні завіси: білі венеціанські жалюзі, нерозсіюване.

7.3.2.2.1 Приймаємо поправковий коефіцієнт для нерозсіюваного скління, який враховує час пропускання сонячної енергії, згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022, та коефіцієнт загального пропускання сонячної енергії для одинарного скління згідно з табл. 8 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{w5} = 0.9 \quad g_{n5} = 0.75 \quad (258)$$

7.3.2.2.2 Коефіцієнт пропускання сонячної енергії:

$$g_{gl5} = F_{w5} g_{n5} = 0.9 \cdot 0.75 = 0.675 \quad (259)$$

де F_{w5} , g_{n5} , див. п. 7.3.2.2.1.

7.3.2.2.3 Для періоду опалення, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №1), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{glshH5} = 0.3 g_{gl5} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (260)$$

де g_{gl5} , див. п. 7.3.2.2.2.

7.3.2.2.4 Для періоду охолодження, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №1), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{glshC5} = 0.3 g_{gl5} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (261)$$

де g_{gl5} - те саме, що у формулі (260).

7.3.2.3 Загальний коефіцієнт пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини для 6-ї конструкції визначаємо згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022

Конструкція «6» з орієнтацією на південь площею 1.80 м² із типом скління подвійне скління, постійні завіси: білі венеціанські жалюзі, нерозсіюване.

7.3.2.3.1 Приймаємо поправковий коефіцієнт для нерозсіюваного скління, який враховує час пропускання сонячної енергії, згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022, та коефіцієнт загального пропускання сонячної енергії для одинарного скління згідно з табл. 8 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{w6} = 0.9 \quad g_{n6} = 0.75 \quad (262)$$

7.3.2.3.2 Коефіцієнт пропускання сонячної енергії:

$$g_{gl6} = F_{w6} g_{n6} = 0.9 \cdot 0.75 = 0.675 \quad (263)$$

де F_{w6} , g_{n6} , див. п. 7.3.2.3.1.

						Арк.
						30
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

7.3.2.3.3 Для періоду опалення, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №2), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shH_6}} = 0.3g_{gl_6} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (264)$$

де g_{gl_6} , див. п. 7.3.2.3.2.

7.3.2.3.4 Для періоду охолодження, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №2), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shC_6}} = 0.3g_{gl_6} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (265)$$

де g_{gl_6} - те саме, що у формулі (264).

7.3.2.4 Загальний коефіцієнт пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини для 7-ї конструкції визначаємо згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022

Конструкція «7» з орієнтацією на схід площею 1.80 м² із типом скління подвійне скління, постійні завіси: білі венеціанські жалюзі, нерозсіюване.

7.3.2.4.1 Приймаємо поправковий коефіцієнт для нерозсіюваного скління, який враховує час пропускання сонячної енергії, згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022, та коефіцієнт загального пропускання сонячної енергії для одинарного скління згідно з табл. 8 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{w7} = 0.9 g_{n7} = 0.75 \quad (266)$$

7.3.2.4.2 Коефіцієнт пропускання сонячної енергії:

$$g_{gl_7} = F_{w7}g_{n7} = 0.9 \cdot 0.75 = 0.675 \quad (267)$$

де F_{w7} , g_{n7} , див. п. 7.3.2.4.1.

7.3.2.4.3 Для періоду опалення, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №3), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shH_7}} = 0.3g_{gl_7} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (268)$$

де g_{gl_7} , див. п. 7.3.2.4.2.

7.3.2.4.4 Для періоду охолодження, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №3), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shC_7}} = 0.3g_{gl_7} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (269)$$

де g_{gl_7} - те саме, що у формулі (268).

7.3.2.5 Загальний коефіцієнт пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини для 8-ї конструкції визначаємо згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022

Конструкція «8» з орієнтацією на захід площею 1.80 м² із типом скління подвійне скління, постійні завіси: білі венеціанські жалюзі, нерозсіюване.

7.3.2.5.1 Приймаємо поправковий коефіцієнт для нерозсіюваного скління, який враховує час пропускання сонячної енергії, згідно з п. 11.3.3.2 ДСТУ 9190:2022, та коефіцієнт загального пропускання сонячної енергії для одинарного скління згідно з табл. 8 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{w8} = 0.9 g_{n8} = 0.75 \quad (270)$$

7.3.2.5.2 Коефіцієнт пропускання сонячної енергії:

$$g_{gl_8} = F_{w8}g_{n8} = 0.9 \cdot 0.75 = 0.675 \quad (271)$$

де F_{w8} , g_{n8} , див. п. 7.3.2.5.1.

7.3.2.5.3 Для періоду опалення, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №4), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shH_8}} = 0.3g_{gl_8} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (272)$$

де g_{gl_8} , див. п. 7.3.2.5.2.

7.3.2.5.4 Для періоду охолодження, оскільки на вікні наявні постійні завіси (внутрішні білі венеціанські жалюзі з коефіцієнтом пропускання 0.05; див. Додаток, рядок №4), при визначенні коефіцієнта пропускання сонячної енергії враховуємо знижувальний коефіцієнт 0.30 згідно з п. 11.3.3.3 та табл. 9 ДСТУ 9190:2022.

$$g_{gl_{shC_8}} = 0.3g_{gl_8} = 0.675 \cdot 0.3 = 0.2025 \quad (273)$$

де g_{gl_8} - те саме, що у формулі (272).

						Арк.
						31
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

7.3.2.6 Рухоме затінення світлопрозорих конструкцій

7.3.2.6.1 Для конструкцій без рухомого затінення приймаємо коефіцієнти опалення та охолодження рівними 1 згідно з п. 11.3.3.1 ДСТУ 9190:2022; j — номер конструкції.

7.3.2.6.1.1 Коефіцієнти рухомого затінення для опалення та охолодження:

Таблиця №13. Коефіцієнти для конструкцій без рухомого затінення

j	$F_{sh\,gl\,H\,j}$	$F_{sh\,gl\,C\,j}$
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1

7.3.2.7 Еквівалентні площі світлопрозорих конструкцій

7.3.2.7.1 Еквівалентні площі вікон без рухомого затінення визначаємо згідно з п. 11.3.3 ДСТУ 9190:2022; j — номер конструкції.

7.3.2.7.1.1 Для періоду опалення:

$$A_{sol\,H\,j} = F_{sh\,gl\,H\,j} \cdot g_{gl\,sh\,H\,j} \cdot (1 - F_{Fj}) \cdot A_{wp\,j} \cdot m^2 \tag{274}$$

де $F_{sh\,gl\,H\,j}$, див. табл. 13; $g_{gl\,sh\,H\,j}$, див. п. 7.3.2.2.3; F_{Fj} , див. табл. 12; $A_{wp\,j}$, див. п. 1.

7.3.2.7.1.2 Для періоду охолодження:

$$A_{sol\,C\,j} = F_{sh\,gl\,C\,j} \cdot g_{gl\,sh\,C\,j} \cdot (1 - F_{Fj}) \cdot A_{wp\,j} \cdot m^2 \tag{275}$$

де $F_{sh\,gl\,C\,j}$, див. табл. 13; $g_{gl\,sh\,C\,j}$, див. п. 7.3.2.2.4; F_{Fj} , $A_{wp\,j}$ - те саме, що у формулі (274).

Таблиця №14. Еквівалентні площі вікон без рухомого затінення

j	$A_{sol\,H\,j}$ м^2	$A_{sol\,C\,j}$ м^2
5	0.2551	0.2551
6	0.2551	0.2551
7	0.2551	0.2551
8	0.2551	0.2551

7.4 Визначимо коефіцієнти зовнішнього затінення для кожної конструкції визначаємо згідно з п. 11.4.2.3 ДСТУ 9190:2022

7.4.1 Для 1-ї конструкції (стіни (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_1} = 1 \quad F_{sh\,C_1} = 1 \tag{276}$$

7.4.2 Для 2-ї конструкції (стіни (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_2} = 1 \quad F_{sh\,C_2} = 1 \tag{277}$$

7.4.3 Для 3-ї конструкції (стіни (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_3} = 1 \quad F_{sh\,C_3} = 1 \tag{278}$$

7.4.4 Для 4-ї конструкції (стіни (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_4} = 1 \quad F_{sh\,C_4} = 1 \tag{279}$$

7.4.5 Для 5-ї конструкції (вертикальні вікна (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_5} = 1 \quad F_{sh\,C_5} = 1 \tag{280}$$

7.4.6 Для 6-ї конструкції (вертикальні вікна (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{sh\,H_6} = 1 \quad F_{sh\,C_6} = 1 \tag{281}$$

7.4.7 Для 7-ї конструкції (вертикальні вікна (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

						Арк.
						32
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$F_{shH_7} = 1 \quad F_{shC_7} = 1 \quad (282)$$

7.4.8 Для 8-ї конструкції (вертикальні вікна (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{shH_8} = 1 \quad F_{shC_8} = 1 \quad (283)$$

7.4.9 Для 9-ї конструкції (двері (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{shH_9} = 1 \quad F_{shC_9} = 1 \quad (284)$$

7.4.10 Для 10-ї конструкції (підлоги по ґрунту (ґрунтом)) затінення відсутнє, оскільки вона не межує з зовнішнім повітрям.

7.4.11 Для 11-ї конструкції (суміщена покрівля (зовнішнім повітрям)) кути затінення горизонту: 0.00 град, зверху: 0.00 град, зліва: 0.00 град, справа: 0.00 град.

$$F_{shH_{11}} = 1 \quad F_{shC_{11}} = 1 \quad (285)$$

7.5 Додатковий потік за рахунок теплового випромінювання в атмосферу визначаємо для кожної непрозорої конструкції згідно з п. 11.5.1 ДСТУ 9190:2022:

7.5.1 Для конструкції № 1 (орієнтація - північ, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.1.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_1 = 0.06 \quad (286)$$

7.5.1.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r1} = 5\varepsilon_1 = 5 \cdot 0.06 = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (287)$$

де ε_1 - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.1.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r1} = R_{se} U_{c1} A_{cp1} h_{r1} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 0.2494 \cdot 358.2 \cdot 0.3 \cdot 11 = 12.675 \text{ Вт} \quad (288)$$

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c1} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp1} , див. табл. 11; h_{r1} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.1.2; $\Delta\theta_{er}$ - середня різниця між температурою зовнішнього повітря та уявною температурою атмосфери, див. п. 7.1.2.

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.1.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r1} = 0.5 \quad (289)$$

7.5.2 Для конструкції № 2 (орієнтація - південь, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.2.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_2 = 0.06 \quad (290)$$

7.5.2.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r2} = 5\varepsilon_2 = 5 \cdot 0.06 = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (291)$$

де ε_2 - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.2.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r2} = R_{se} U_{c2} A_{cp2} h_{r2} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 0.2494 \cdot 358.2 \cdot 0.3 \cdot 11 = 12.675 \text{ Вт} \quad (292)$$

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c2} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp2} , див. табл. 11; h_{r2} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.2.2; $\Delta\theta_{er}$ - те саме, що у формулі (288).

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.2.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r2} = 0.5 \quad (293)$$

7.5.3 Для конструкції № 3 (орієнтація - схід, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.3.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_3 = 0.06 \quad (294)$$

						Арк.
						33
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

7.5.3.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r3} = 5\varepsilon_3 = 5 \cdot 0.06 = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (295)$$

де ε_3 - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.3.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r3} = R_{se} U_{c3} A_{cp3} h_{r3} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 0.2494 \cdot 748.2 \cdot 0.3 \cdot 11 = 26.475 \text{ Вт} \quad (296)$$

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c3} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp3} , див. табл. 11; h_{r3} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.3.2; $\Delta\theta_{er}$ - те саме, що у формулі (288).

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.3.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r3} = 0.5 \quad (297)$$

7.5.4 Для конструкції № 4 (орієнтація - захід, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.4.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_4 = 0.06 \quad (298)$$

7.5.4.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r4} = 5\varepsilon_4 = 5 \cdot 0.06 = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (299)$$

де ε_4 - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.4.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r4} = R_{se} U_{c4} A_{cp4} h_{r4} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 0.2494 \cdot 745.68 \cdot 0.3 \cdot 11 = 26.386 \text{ Вт} \quad (300)$$

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c4} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp4} , див. табл. 11; h_{r4} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.4.2; $\Delta\theta_{er}$ - те саме, що у формулі (288).

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.4.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r4} = 0.5 \quad (301)$$

7.5.5 Для конструкції № 5 (орієнтація - північ, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

Додатковий потік за рахунок теплового випромінювання через світлопрозорі елементи приймаємо таким, що дорівнює нулю.

7.5.6 Для конструкції № 6 (орієнтація - південь, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

Додатковий потік за рахунок теплового випромінювання через світлопрозорі елементи приймаємо таким, що дорівнює нулю.

7.5.7 Для конструкції № 7 (орієнтація - схід, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

Додатковий потік за рахунок теплового випромінювання через світлопрозорі елементи приймаємо таким, що дорівнює нулю.

7.5.8 Для конструкції № 8 (орієнтація - захід, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

Додатковий потік за рахунок теплового випромінювання через світлопрозорі елементи приймаємо таким, що дорівнює нулю.

7.5.9 Для конструкції № 9 (орієнтація - захід, тип - двері, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.9.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_9 = 2.35 \quad (302)$$

7.5.9.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r9} = 5\varepsilon_9 = 5 \cdot 2.35 = 11.75 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (303)$$

де ε_9 - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.9.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r9} = R_{se} U_{c9} A_{cp9} h_{r9} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 1 \cdot 2.52 \cdot 11.75 \cdot 11 = 14.006 \text{ Вт} \quad (304)$$

						Арк.
						34
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c9} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp9} , див. табл. 11; h_{r9} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.9.2; $\Delta\theta_{er}$ - те саме, що у формулі (288).

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.9.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r9} = 0.5 \quad (305)$$

7.5.10 Для конструкції № 10 (орієнтація - північ, тип - підлоги по ґрунту, межує з ґрунтом):

Сонячні теплонадходження для конструкцій, що не межують з зовнішнім повітрям приймаємо рівним нулю. Хоча додатковий потік, згідно з приміткою 2 до п. 13.3.2 ДСТУ 9190:2022, додатковий потік за рахунок теплового випромінювання в атмосферу не є сонячними тепловим надходженням, але для спрощення ми його враховуємо у теплових надходженнях.

7.5.11 Для конструкції № 11 (орієнтація - північ, тип - суміщена покрівля, межує з зовнішнім повітрям):

7.5.11.1 Коефіцієнт теплового випромінювання приймаємо згідно з табл. 10 ДСТУ 9190:2022:

$$\varepsilon_{11} = 0.06 \quad (306)$$

7.5.11.2 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$h_{r11} = 5\varepsilon_{11} = 5 \cdot 0.06 = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (307)$$

де ε_{11} - коефіцієнт теплового випромінювання конструкції, див. п. 1.

7.5.11.3 Коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні визначаємо згідно з п. 11.5.2 ДСТУ 9190:2022:

$$\Phi_{r11} = R_{se} U_{c11} A_{cp11} h_{r11} \Delta\theta_{er} = 0.043 \cdot 0.25 \cdot 750 \cdot 0.3 \cdot 11 = 26.606 \text{ Вт} \quad (308)$$

де R_{se} - те саме, що у формулі (34); U_{c11} - коефіцієнт теплопередачі непрозорої конструкції, див. табл. 11; A_{cp11} , див. табл. 11; h_{r11} - коефіцієнт теплопередачі випромінюванням зовнішньої поверхні конструкції, див. п. 7.5.11.2; $\Delta\theta_{er}$ - те саме, що у формулі (288).

Значення поверхневого опору, площі та температури див. п. 7.1.1, 11 та 7.1.2

7.5.11.4 Коефіцієнт форми приймаємо згідно з п. 13.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$F_{r11} = 1 \quad (309)$$

7.6 Сонячні теплонадходження згідно з п. 11.3.2 через кожну конструкцію будівлі обчислені в Додатку А п. А.2

7.7 Теплонадходження від сонця до зони будівлі, що розглядають, розраховуємо для кожного місяця згідно з п. 11.2 ДСТУ 9190:2022

Сумарні сонячні теплові надходження для періоду опалення обчислені в табл. 20, для періоду охолодження - в табл. 21

$$Q_{solH1} = 0.001\Phi_{solH1}t_1 = 35.768 \cdot 0.001 \cdot 744 = 26.612 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (310)$$

де Φ_{solH1} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_1 - те саме, що у формулі (54).

$$Q_{solC1} = 0.001\Phi_{solC1}t_1 = 35.768 \cdot 0.001 \cdot 744 = 26.612 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (311)$$

де Φ_{solC1} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_1 - те саме, що у формулі (54).

$$Q_{solH2} = 0.001\Phi_{solH2}t_2 = 113.505 \cdot 0.001 \cdot 672 = 76.276 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (312)$$

де Φ_{solH2} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_2 - те саме, що у формулі (55).

$$Q_{solC2} = 0.001\Phi_{solC2}t_2 = 113.505 \cdot 0.001 \cdot 672 = 76.276 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (313)$$

де Φ_{solC2} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_2 - те саме, що у формулі (55).

$$Q_{solH3} = 0.001\Phi_{solH3}t_3 = 214.487 \cdot 0.001 \cdot 744 = 159.579 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (314)$$

де Φ_{solH3} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_3 - те саме, що у формулі (56).

$$Q_{solC3} = 0.001\Phi_{solC3}t_3 = 214.487 \cdot 0.001 \cdot 744 = 159.579 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (315)$$

де Φ_{solC3} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_3 - те саме, що у формулі (56).

						Арк.
						35
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{solH_4} = 0.001\Phi_{solH_4} t_4 = 278.934 \cdot 0.001 \cdot 720 = 200.832 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (316)$$

де Φ_{solH_4} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_4 - те саме, що у формулі (57).

$$Q_{solC_4} = 0.001\Phi_{solC_4} t_4 = 278.934 \cdot 0.001 \cdot 720 = 200.832 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (317)$$

де Φ_{solC_4} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_4 - те саме, що у формулі (57).

$$Q_{solH_5} = 0.001\Phi_{solH_5} t_5 = 377.047 \cdot 0.001 \cdot 744 = 280.523 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (318)$$

де Φ_{solH_5} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_5 - те саме, що у формулі (58).

$$Q_{solC_5} = 0.001\Phi_{solC_5} t_5 = 377.047 \cdot 0.001 \cdot 744 = 280.523 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (319)$$

де Φ_{solC_5} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_5 - те саме, що у формулі (58).

$$Q_{solH_6} = 0.001\Phi_{solH_6} t_6 = 398.28 \cdot 0.001 \cdot 720 = 286.762 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (320)$$

де Φ_{solH_6} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_6 - те саме, що у формулі (59).

$$Q_{solC_6} = 0.001\Phi_{solC_6} t_6 = 398.28 \cdot 0.001 \cdot 720 = 286.762 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (321)$$

де Φ_{solC_6} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_6 - те саме, що у формулі (59).

$$Q_{solH_7} = 0.001\Phi_{solH_7} t_7 = 373.561 \cdot 0.001 \cdot 744 = 277.93 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (322)$$

де Φ_{solH_7} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_7 - те саме, що у формулі (60).

$$Q_{solC_7} = 0.001\Phi_{solC_7} t_7 = 373.561 \cdot 0.001 \cdot 744 = 277.93 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (323)$$

де Φ_{solC_7} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_7 - те саме, що у формулі (60).

$$Q_{solH_8} = 0.001\Phi_{solH_8} t_8 = 339.547 \cdot 0.001 \cdot 744 = 252.623 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (324)$$

де Φ_{solH_8} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_8 - те саме, що у формулі (61).

$$Q_{solC_8} = 0.001\Phi_{solC_8} t_8 = 339.547 \cdot 0.001 \cdot 744 = 252.623 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (325)$$

де Φ_{solC_8} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_8 - те саме, що у формулі (61).

$$Q_{solH_9} = 0.001\Phi_{solH_9} t_9 = 224.177 \cdot 0.001 \cdot 720 = 161.408 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (326)$$

де Φ_{solH_9} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_9 - те саме, що у формулі (62).

$$Q_{solC_9} = 0.001\Phi_{solC_9} t_9 = 224.177 \cdot 0.001 \cdot 720 = 161.408 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (327)$$

де Φ_{solC_9} - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_9 - те саме, що у формулі (62).

$$Q_{solH_{10}} = 0.001\Phi_{solH_{10}} t_{10} = 130.606 \cdot 0.001 \cdot 744 = 97.171 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (328)$$

де $\Phi_{solH_{10}}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_{10} - те саме, що у формулі (63).

$$Q_{solC_{10}} = 0.001\Phi_{solC_{10}} t_{10} = 130.606 \cdot 0.001 \cdot 744 = 97.171 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (329)$$

де $\Phi_{solC_{10}}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_{10} - те саме, що у формулі (63).

$$Q_{solH_{11}} = 0.001\Phi_{solH_{11}} t_{11} = 23.935 \cdot 0.001 \cdot 720 = 17.233 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (330)$$

де $\Phi_{solH_{11}}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_{11} - те саме, що у формулі (64).

$$Q_{solC_{11}} = 0.001\Phi_{solC_{11}} t_{11} = 23.935 \cdot 0.001 \cdot 720 = 17.233 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (331)$$

						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	
						36

де $\Phi_{sol\ C\ 11}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_{11} - те саме, що у формулі (64).

$$Q_{sol\ H\ 12} = 0.001\Phi_{sol\ H\ 12}\ t_{12} = -0.1603 \cdot 0.001 \cdot 744 = -0.1193 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (332)$$

де $\Phi_{sol\ H\ 12}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період опалення, див. п. 1; t_{12} - те саме, що у формулі (65).

$$Q_{sol\ C\ 12} = 0.001\Phi_{sol\ C\ 12}\ t_{12} = -0.1603 \cdot 0.001 \cdot 744 = -0.1193 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (333)$$

де $\Phi_{sol\ C\ 12}$ - сумарні сонячні теплонадходження за місяць у період охолодження, див. п. 1; t_{12} - те саме, що у формулі (65).

Результати зведено в табл. 16 та табл. 17

Таблиця №15. Характеристики сонячного випромінювання

Місяць	θ_e °C	t год	Isol,N Вт/м²	Isol,NE Вт/м²	Isol,E Вт/м²	Isol,SE Вт/м²	Isol,S Вт/м²	Isol,SW Вт/м², п. А.1	Isol,W Вт/м²	Isol,NW Вт/м²	Isol,hor Вт/м²	Qsol,H кВт*год, п.723	Qsol,C кВт*год, п.723	Qint кВт*год, п.6.3.4
січень	-4	744	13	-	19	-	43	-	21	-	30	26.61	26.61	2928.88
лютий	-2.7	672	22	-	34	-	65	-	36	-	57	76.28	76.28	2645.44
березень	1.4	744	34	-	54	-	83	-	57	-	97	159.58	159.58	2928.88
квітень	7.9	720	38	-	70	-	83	-	67	-	136	200.83	200.83	2825.76
травень	13.4	744	52	-	91	-	87	-	86	-	184	280.52	280.52	2919.95
червень	16.3	720	59	-	95	-	83	-	90	-	196	286.76	286.76	2825.76
липень	17.7	744	55	-	89	-	81	-	87	-	183	277.93	277.93	2919.95
серпень	17.2	744	43	-	82	-	91	-	79	-	165	252.62	252.62	2919.95
вересень	13	720	29	-	58	-	81	-	56	-	111	161.41	161.41	2825.76
жовтень	8	744	18	-	38	-	74	-	36	-	69	97.17	97.17	2928.88
листопад	2.5	720	11	-	17	-	37	-	17	-	31	17.23	17.23	2834.4
грудень	-2.2	744	9	-	13	-	29	-	13	-	21	-0.12	-0.12	2928.88

8 Динамічні параметри

8.1 При розрахунку динамічних параметрів прийнято наступні значення величин:

8.1.1 Довідкова часова константа при опаленні та охолодженні згідно з п. 12.2 та 12.3 ДСТУ 9190:2022:

$$\tau_{H_0} = 15 \text{ год} \quad \tau_{C_0} = 15 \text{ год} \quad (334)$$

8.1.2 Довідковий безрозмірний числовий параметр з п. 12.2 та 12.3 ДСТУ 9190:2022:

$$\alpha_{H_0} = 1 \quad \alpha_{C_0} = 1 \quad (335)$$

8.2 Часову константу, що характеризує внутрішню теплову інерцію кондиціонованої зони, визначаємо згідно з п. 12.4 ДСТУ 9190:2022

8.2.1 Внутрішню теплоємність будівлі або зони будівлі визначаємо згідно п. 12.4.2 ДСТУ 9190:2022

8.2.1.1 Внутрішню теплоємність будівлі або зони будівлі на одиницю площі приймаємо згідно з таблицею 15 ДСТУ 9190:2022, як для класу середній (Будівлі великопанельні, великоблокові, з цегляними стінами товщиною в одну цеглу, із залізобетонними чи дерев'яними перекриттями)

$$C = 50 \frac{\text{Вт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \quad (336)$$

8.2.1.2 Внутрішню теплоємність будівлі або зони будівлі:

$$C_m = C A_{f_1} = 50 \cdot 1000 = 50000 \frac{\text{Вт} \cdot \text{год}}{\text{К}} \quad (337)$$

де C , див. п. 1; A_{f_1} - те саме, що у формулі (237).

8.2.2 Враховуючи примітку до п. 9.3.1 ДСТУ 9190:2022, Загальна кількість годин роботи нічного охолодження, що відображено в відповідному коефіцієнті приймаємо:

$$f_{ve\ extra\ sum} = 11 \quad (338)$$

8.2.3 Репрезентативне значення загального коефіцієнта теплопередачі за рахунок нічного охолодження, розраховують за ф. (81) ДСТУ 9190:2022

$$H_{ve\ extra\ adj} = \frac{H_{ve\ extra} f_{ve\ extra\ sum}}{24} = \frac{27.872 \cdot 11}{24} = 12.775 \frac{\text{Вт}}{\text{К}} \quad (339)$$

де $H_{ve\ extra}$, див. п. 5.3.2; $f_{ve\ extra\ sum}$, див. п. 1.

						Арк.
						37
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

8.2.4 Часова константа для періоду опалення:

$$\tau_H = \frac{C_m}{(H_{tr adj_H} + H_{ve adj_H})} = \frac{50000}{(793.105 + 4038.055)} = 10.349 \text{ год} \quad (340)$$

де C_m , див. п. 8.2.1.2; $H_{tr adj_H}$ - те саме, що у формулі (54); $H_{ve adj_H}$ - те саме, що у формулі (150).

8.2.5 Часова константа для періоду охолодження:

$$\tau_C = \frac{C_m}{(H_{tr adj_C} + H_{ve adj_C} + H_{ve extra adj})} = \frac{50000}{(793.105 + 4036.645 + 12.775)} = 10.325 \text{ год} \quad (341)$$

де C_m - те саме, що у формулі (340); $H_{tr adj_C}$ - те саме, що у формулі (66); $H_{ve adj_C}$ - те саме, що у формулі (162); $H_{ve extra adj}$, див. п. 8.2.3.

8.3 Безрозмірний числовий параметр, що залежить від часової константи визначаємо згідно з п. 12.2 та п. 12.3 ДСТУ 9190:2022

$$\alpha_H = \alpha_{H0} + \frac{\tau_H}{\tau_{H0}} = 1 + \frac{10.349}{15} = 1.69 \quad (342)$$

де α_{H0} - довідковий безрозмірний числовий параметр при опаленні, див. п. 1; τ_H , див. п. 8.2.4; τ_{H0} - довідкова часова константа при опаленні, див. п. 1.

$$\alpha_C = \alpha_{C0} + \frac{\tau_C}{\tau_{C0}} = 1 + \frac{10.325}{15} = 1.688 \quad (343)$$

де α_{C0} - довідковий безрозмірний числовий параметр при охолодженні, див. п. 1; τ_C , див. п. 8.2.5; τ_{C0} - довідкова часова константа при охолодженні, див. п. 1.

8.4 Коефіцієнти використання надходжень на опалення та охолодження визначаємо згідно з п. 12.2 та 12.3 ДСТУ 9190:2022 обчислені в Додатку А п. В.4

9 Внутрішні умови

9.1 Визначимо внутрішні умови для кожної системи опалення в будівлі згідно з п. 13 ДСТУ 9190:2022 в залежності від режиму роботи. Загальна кількість систем опалення - 1.

9.1.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

9.1.1.1 Оскільки система опалення працює переривчасто (112 год/тиж < 168 год/тиж), то визначимо режим роботи (А чи Б) (п. 13.2 ДСТУ 9190:2022).

9.1.1.2 Тривалість періоду з черговим режимом роботи опалення:

$$t_{red_H} = 168 \text{ год} \quad (344)$$

9.1.1.3 Оскільки:

$$t_{red_H} \cdot 0.2 = 33.6 > \tau_H = 10.349 \text{ год}$$

то згідно п. 13.2.2 ДСТУ 9190:2022 опалення квазіпостійне з режимом А

9.1.1.4 Задану температуру для квазіпостійної роботи опалення та охолодження, режиму А визначаємо на основі п. 13.2.2 ДСТУ 9190:2022, як осереднену температуру між значеннями заданих температур періодів постійного та чергового режиму роботи системи згідно з табл. 16 ДСТУ 9190:2022, як для будівлі з призначенням - багатоквартирний будинок

$$\theta_{int set H_1} = 19^\circ\text{C} \quad (345)$$

9.1.2 Оскільки розрахунок виконуємо за однією зоною, то для кожного окремого об'єму згідно з п. 6.4.1 ДСТУ 9190:2022 визначимо задану температуру:

$$\theta_{int set H} = \frac{V_{sH1} \theta_{int set H_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 19}{30000} = 19^\circ\text{C} \quad (346)$$

де V_{sH1} , див. п. 1; $\theta_{int set H_1}$ - задана температура для системи опалення, див. п. 1; V - кондиціонований об'єм будівлі, див. п. 1.

9.2 Визначимо внутрішні умови для кожної системи охолодження в будівлі згідно з п. 13 ДСТУ 9190:2022. Загальна кількість систем охолодження - 1.

9.2.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

9.2.1.1 Оскільки система охолодження працює переривчасто (112 год/тиж < 168 год/тиж), то визначимо режим роботи (А чи Б) (п. 13.2 ДСТУ 9190:2022).

9.2.1.2 Тривалість періоду з черговим режимом роботи охолодження:

$$t_{red_C} = 168 \text{ год} \quad (347)$$

9.2.1.3 Оскільки:

$$t_{red_C} \cdot 0.2 = 33.6 > \tau_C = 10.325 \text{ год}$$

то згідно п. 13.2.2 ДСТУ 9190:2022 охолодження квазіпостійне з режимом А

9.2.1.4 Задану температуру для квазіпостійної роботи опалення та охолодження, режиму А визначаємо на основі п. 13.2.2 ДСТУ 9190:2022, як осереднену температуру між значеннями заданих температур періодів

						Арк.
						38
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

постійного та чергового режиму роботи системи згідно з табл. 16 ДСТУ 9190:2022, як для будівлі з призначенням - багатоквартирний будинок

$$\theta_{int\,set\,C_1} = 26^{\circ}\text{C} \quad (348)$$

9.2.2 Оскільки розрахунок виконуємо за однією зоною, то для кожного окремого об'єму згідно з п. 6.4.1 ДСТУ 9190:2022 визначимо задану температуру:

$$\theta_{int\,set\,C} = \frac{V_{s\,C_1} \theta_{int\,set\,C_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 26}{30000} = 26^{\circ}\text{C} \quad (349)$$

де $V_{s\,C_1}$, див. п. 1; $\theta_{int\,set\,C_1}$ - задана температура для системи охолодження, див. п. 1; V - те саме, що у формулі (346).

10 Енергопотреби на опалення та охолодження

10.1 Визначимо енергопотреби для опалення кожного місяця для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.1 Енергопотреби для опалення місяця січень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.1.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.1.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{H\,nd\,cont\,1_1} &= Q_{ht\,H_1} - \eta_{H\,gn_1} Q_{gn\,H_1} - Q_{ve\,preHeat_1} \\ &= 86265.197 - 0.997 \cdot 2955.492 - 0 = 83319.242 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (350)$$

де $Q_{ht\,H_1}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\,gn_1}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\,H_1}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\,preHeat_1}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{H\,nd\,1_1} = Q_{H\,nd\,cont\,1_1} = 83319.242 = 83319.242 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (351)$$

де $Q_{H\,nd\,cont\,1_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.1.1.1.

10.1.1.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця січень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{H\,nd\,1} = \frac{V_{s\,H_1} Q_{H\,nd\,1_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 83319.242}{30000} = 83319.242 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (352)$$

де $V_{s\,H_1}$, V - те саме, що у формулі (346); $Q_{H\,nd\,1_1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.1.1.1.

10.1.2 Енергопотреби для опалення місяця лютий, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.2.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.2.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{H\,nd\,cont\,2_1} &= Q_{ht\,H_2} - \eta_{H\,gn_2} Q_{gn\,H_2} - Q_{ve\,preHeat_2} \\ &= 73696.451 - 0.996 \cdot 2721.716 - 0 = 70984.678 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (353)$$

де $Q_{ht\,H_2}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\,gn_2}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\,H_2}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\,preHeat_2}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{H\,nd\,2_1} = Q_{H\,nd\,cont\,2_1} = 70984.678 = 70984.678 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (354)$$

де $Q_{H\,nd\,cont\,2_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.2.1.1.

10.1.2.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця лютий, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{H\,nd\,2} = \frac{V_{s\,H_1} Q_{H\,nd\,2_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 70984.678}{30000} = 70984.678 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (355)$$

де $V_{s\,H_1}$, V - те саме, що у формулі (346); $Q_{H\,nd\,2_1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.2.1.1.

10.1.3 Енергопотреби для опалення місяця березень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.3.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.3.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{H\,nd\,cont\,3_1} &= Q_{ht\,H_3} - \eta_{H\,gn_3} Q_{gn\,H_3} - Q_{ve\,preHeat_3} \\ &= 66855.528 - 0.995 \cdot 3088.459 - 0 = 63783.382 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (356)$$

де $Q_{ht\,H_3}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\,gn_3}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\,H_3}$ - сумарні теплові надходження

						Арк.
						39
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 3}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 3_1} = Q_{Hnd\ cont\ 3_1} = 63783.382 = 63783.382\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (357)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 3_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.3.1.1.

10.1.3.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця березень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 3} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 3_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 63783.382}{30000} = 63783.382\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (358)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 3_1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.3.1.1.

10.1.4 Енергопотреби для опалення місяця квітень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.4.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.4.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Hnd\ cont\ 4_1} &= Q_{ht\ H_4} - \eta_{Hgn_4} Q_{gn\ H_4} - Q_{ve\ preHeat\ 4} \\ &= 42089.068 - 0.989 \cdot 3026.592 - 0 = 39095.354\ \text{кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (359)$$

де $Q_{ht\ H_4}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn_4} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H_4}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 4}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 4_1} = Q_{Hnd\ cont\ 4_1} = 39095.354 = 39095.354\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (360)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 4_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.4.1.1.

10.1.4.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця квітень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 4} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 4_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 39095.354}{30000} = 39095.354\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (361)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 4_1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.4.1.1.

10.1.5 Енергопотреби для опалення місяця травень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.5.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.5.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Hnd\ cont\ 5_1} &= Q_{ht\ H_5} - \eta_{Hgn_5} Q_{gn\ H_5} - Q_{ve\ preHeat\ 5} \\ &= 23722.929 - 0.971 \cdot 3200.475 - 0 = 20616.659\ \text{кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (362)$$

де $Q_{ht\ H_5}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn_5} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H_5}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 5}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 5_1} = Q_{Hnd\ cont\ 5_1} = 20616.659 = 20616.659\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (363)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 5_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.5.1.1.

10.1.5.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця травень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 5} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 5_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 20616.659}{30000} = 20616.659\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (364)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 5_1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.5.1.1.

10.1.6 Енергопотреби для опалення місяця червень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.6.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.6.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Hnd\ cont\ 6_1} &= Q_{ht\ H_6} - \eta_{Hgn_6} Q_{gn\ H_6} - Q_{ve\ preHeat\ 6} = 12870.211 - 0.93 \cdot 3112.522 - 0 \\ &= 9976.818\ \text{кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (365)$$

де $Q_{ht\ H_6}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn_6} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H_6}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 6}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

						Арк.
						40
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Hnd6_1} = Q_{Hndcont6_1} = 9976.818 = 9976.818 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (366)$$

де $Q_{Hndcont6_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.6.1.1.

10.1.6.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця червень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd6} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd6_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 9976.818}{30000} = 9976.818 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (367)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd6_1} - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.6.1.1.

10.1.7 Енергопотреби для опалення місяця липень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.7.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.7.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hndcont7_1} = Q_{htH7} - \eta_{Hgn7} Q_{gnH7} - Q_{vepreHeat7} = 8267.081 - 0.866 \cdot 3197.882 - 0 = 5496.254 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (368)$$

де Q_{htH7} - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn7} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; Q_{gnH7} - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreHeat7}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd7_1} = Q_{Hndcont7_1} = 5496.254 = 5496.254 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (369)$$

де $Q_{Hndcont7_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.7.1.1.

10.1.7.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця липень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd7} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd7_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 5496.254}{30000} = 5496.254 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (370)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd7_1} - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.7.1.1.

10.1.8 Енергопотреби для опалення місяця серпень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.8.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.8.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hndcont8_1} = Q_{htH8} - \eta_{Hgn8} Q_{gnH8} - Q_{vepreHeat8} = 10064.273 - 0.898 \cdot 3172.575 - 0 = 7214.968 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (371)$$

де Q_{htH8} - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn8} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; Q_{gnH8} - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreHeat8}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd8_1} = Q_{Hndcont8_1} = 7214.968 = 7214.968 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (372)$$

де $Q_{Hndcont8_1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.8.1.1.

10.1.8.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця серпень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd8} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd8_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 7214.968}{30000} = 7214.968 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (373)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd8_1} - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.8.1.1.

10.1.9 Енергопотреби для опалення місяця вересень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.9.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.1.9.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hndcont9_1} = Q_{htH9} - \eta_{Hgn9} Q_{gnH9} - Q_{vepreHeat9} = 24349.048 - 0.975 \cdot 2987.168 - 0 = 21437.742 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (374)$$

де Q_{htH9} - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; η_{Hgn9} - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; Q_{gnH9} - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreHeat9}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd9_1} = Q_{Hndcont9_1} = 21437.742 = 21437.742 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (375)$$

						Арк.
						41
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{Hnd\ cont\ 9\ 1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.9.1.1.
10.1.9.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця вересень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 9} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 9\ 1}}{V} = \frac{30000 \cdot 21437.742}{30000} = 21437.742 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (376)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 9\ 1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.9.1.1.

10.1.10 Енергопотреби для опалення місяця жовтень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.10.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.1.10.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hnd\ cont\ 10\ 1} = Q_{ht\ H\ 10} - \eta_{H\ gn\ 10} Q_{gn\ H\ 10} - Q_{ve\ preHeat\ 10} \quad (377)$$

$$= 43132.598 - 0.99 \cdot 3026.051 - 0 = 40138.136 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{ht\ H\ 10}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\ gn\ 10}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H\ 10}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 10}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 10\ 1} = Q_{Hnd\ cont\ 10\ 1} = 40138.136 = 40138.136 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (378)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 10\ 1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.10.1.1.

10.1.10.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця жовтень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 10} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 10\ 1}}{V} = \frac{30000 \cdot 40138.136}{30000} = 40138.136 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (379)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 10\ 1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.10.1.1.

10.1.11 Енергопотреби для опалення місяця листопад, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.11.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.1.11.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hnd\ cont\ 11\ 1} = Q_{ht\ H\ 11} - \eta_{H\ gn\ 11} Q_{gn\ H\ 11} - Q_{ve\ preHeat\ 11} \quad (380)$$

$$= 60872.619 - 0.995 \cdot 2851.633 - 0 = 58036.397 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{ht\ H\ 11}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\ gn\ 11}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H\ 11}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 11}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 11\ 1} = Q_{Hnd\ cont\ 11\ 1} = 58036.397 = 58036.397 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (381)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 11\ 1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.11.1.1.

10.1.11.2 Загальну енергопотребу для опалення місяця листопад, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd\ 11} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd\ 11\ 1}}{V} = \frac{30000 \cdot 58036.397}{30000} = 58036.397 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (382)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); $Q_{Hnd\ 11\ 1}$ - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.11.1.1.

10.1.12 Енергопотреби для опалення місяця грудень, для кожної системи опалення згідно з п. 7.2.1 ДСТУ 9190:2022.

10.1.12.1 Для системи опалення №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.1.12.1.1 Оскільки режим роботи системи опалення - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.3), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hnd\ cont\ 12\ 1} = Q_{ht\ H\ 12} - \eta_{H\ gn\ 12} Q_{gn\ H\ 12} - Q_{ve\ preHeat\ 12} \quad (383)$$

$$= 79795.307 - 0.996 \cdot 2928.761 - 0 = 76877.137 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{ht\ H\ 12}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. 1; $\eta_{H\ gn\ 12}$ - безрозмірний коефіцієнт використання теплових надходжень при опаленні за місяць, див. п. 1; $Q_{gn\ H\ 12}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preHeat\ 12}$ - енергопотреба для попереднього підігрівання вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Hnd\ 12\ 1} = Q_{Hnd\ cont\ 12\ 1} = 76877.137 = 76877.137 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (384)$$

де $Q_{Hnd\ cont\ 12\ 1}$ - енергопотреба на опалення за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.1.12.1.1.

						Арк.
						42
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

10.1.12.2 Загальну енергопоребу для опалення місяця грудень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Hnd12} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd121}}{V} = \frac{30000 \cdot 76877.137}{30000} = 76877.137 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (385)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd121} - енергопотреба на опалення для системи за місяць, див. п. 10.1.12.1.1.

10.2 Визначимо енергопотреби для охолодження кожного місяця для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.1 Енергопотреби для охолодження місяця січень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.1.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.1.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Cndcont11} &= Q_{gnC1} - \eta_{C1s1} (Q_{htC1} + Q_{vepreCool1}) \\ &= 2955.492 - 0.02752 \cdot (107800.036 + 0) = -10.636 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (386)$$

де Q_{gnC1} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; η_{C1s1} - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC1} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool1}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

10.2.1.1.2 Оскільки енергопотреба в постійному охолодженні будівлі згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022, повина дорівнювати 0 або більше:

$$Q_{Cnd11} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (387)$$

10.2.1.2 Загальну енергопоребу для охолодження місяця січень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd1} = \frac{V_{sC1} Q_{Cnd11}}{V} = \frac{30000 \cdot 0}{30000} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (388)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); Q_{Cnd11} - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.1.1.2; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.2 Енергопотреби для охолодження місяця лютий, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.2.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.2.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Cndcont21} &= Q_{gnC2} - \eta_{C2s2} (Q_{htC2} + Q_{vepreCool2}) \\ &= 2721.716 - 0.02931 \cdot (93148.504 + 0) = -8.832 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (389)$$

де Q_{gnC2} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; η_{C2s2} - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC2} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool2}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

10.2.2.1.2 Оскільки енергопотреба в постійному охолодженні будівлі згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022, повина дорівнювати 0 або більше:

$$Q_{Cnd21} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (390)$$

10.2.2.2 Загальну енергопоребу для охолодження місяця лютий, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd2} = \frac{V_{sC1} Q_{Cnd21}}{V} = \frac{30000 \cdot 0}{30000} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (391)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); Q_{Cnd21} - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.2.1.2; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.3 Енергопотреби для охолодження місяця березень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.3.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.3.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{Cndcont31} &= Q_{gnC3} - \eta_{C3s3} (Q_{htC3} + Q_{vepreCool3}) \\ &= 3088.459 - 0.03501 \cdot (88396.03 + 0) = -6.472 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (392)$$

де Q_{gnC3} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; η_{C3s3} - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC3} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool3}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

						Арк.
						43
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

10.2.3.1.2 Оскільки енергопотреба в постійному охолодженні будівлі згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022, повина дорівнювати 0 або більше:

$$Q_{C_{nd31}} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (393)$$

10.2.3.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця березень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C_{nd3}} = \frac{V_{sC1} Q_{C_{nd31}}}{V} = \frac{30000 \cdot 0}{30000} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (394)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{C_{nd31}}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.3.1.2; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.4 Енергопотреби для охолодження місяця квітень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.4.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.4.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{ndcont41}} = Q_{gnC4} - \eta_{C_{ls4}} (Q_{htC4} + Q_{vepreCool4}) \quad (395)$$

$$= 3026.592 - 0.04805 \cdot (62941.311 + 0) = 2.244 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де Q_{gnC4} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C_{ls4}}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC4} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool4}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{C_{nd41}} = Q_{C_{ndcont41}} = 2.244 = 2.244 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (396)$$

де $Q_{C_{ndcont41}}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.4.1.1.

10.2.4.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця квітень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C_{nd4}} = \frac{V_{sC1} Q_{C_{nd41}}}{V} = \frac{30000 \cdot 2.244}{30000} = 2.244 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (397)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{C_{nd41}}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.4.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.5 Енергопотреби для охолодження місяця травень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.5.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.5.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{ndcont51}} = Q_{gnC5} - \eta_{C_{ls5}} (Q_{htC5} + Q_{vepreCool5}) \quad (398)$$

$$= 3200.475 - 0.07 \cdot (45427.825 + 0) = 19.992 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де Q_{gnC5} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C_{ls5}}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC5} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool5}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{C_{nd51}} = Q_{C_{ndcont51}} = 19.992 = 19.992 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (399)$$

де $Q_{C_{ndcont51}}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.5.1.1.

10.2.5.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця травень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C_{nd5}} = \frac{V_{sC1} Q_{C_{nd51}}}{V} = \frac{30000 \cdot 19.992}{30000} = 19.992 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (400)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{C_{nd51}}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.5.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.6 Енергопотреби для охолодження місяця червень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.6.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.6.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{ndcont61}} = Q_{gnC6} - \eta_{C_{ls6}} (Q_{htC6} + Q_{vepreCool6}) \quad (401)$$

$$= 3112.522 - 0.0908 \cdot (33851.218 + 0) = 38.282 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де Q_{gnC6} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C_{ls6}}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC6} - сумарна теплопередача в

						Арк.
						44
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 6}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Cnd\ 6_1} = Q_{Cnd\ cont\ 6_1} = 38.282 = 38.282 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (402)$$

де $Q_{Cnd\ cont\ 6\ 1}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.6.1.1.

10.2.6.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця червень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd\ 6} = \frac{V_{sC1} Q_{Cnd\ 6_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 38.282}{30000} = 38.282 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (403)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{Cnd\ 6\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.6.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.7 Енергопотреби для охолодження місяця липень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.7.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.2.7.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Cnd\ cont\ 7_1} = Q_{gn\ C7} - \eta_{C\ is\ 7} (Q_{ht\ C7} + Q_{ve\ preCool\ 7}) = 3197.882 - 0.105 \cdot (29935.618 + 0) = 53.973 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (404)$$

де $Q_{gn\ C7}$ - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C\ is\ 7}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; $Q_{ht\ C7}$ - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 7}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Cnd\ 7_1} = Q_{Cnd\ cont\ 7_1} = 53.973 = 53.973 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (405)$$

де $Q_{Cnd\ cont\ 7\ 1}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.7.1.1.

10.2.7.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця липень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd\ 7} = \frac{V_{sC1} Q_{Cnd\ 7_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 53.973}{30000} = 53.973 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (406)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{Cnd\ 7\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.7.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.8 Енергопотреби для охолодження місяця серпень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.8.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.2.8.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Cnd\ cont\ 8_1} = Q_{gn\ C8} - \eta_{C\ is\ 8} (Q_{ht\ C8} + Q_{ve\ preCool\ 8}) = 3172.575 - 0.0985 \cdot (31736.865 + 0) = 46.731 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (407)$$

де $Q_{gn\ C8}$ - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C\ is\ 8}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; $Q_{ht\ C8}$ - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 8}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{Cnd\ 8_1} = Q_{Cnd\ cont\ 8_1} = 46.731 = 46.731 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (408)$$

де $Q_{Cnd\ cont\ 8\ 1}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.8.1.1.

10.2.8.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця серпень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd\ 8} = \frac{V_{sC1} Q_{Cnd\ 8_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 46.731}{30000} = 46.731 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (409)$$

де V_{sC1} - те саме, що у формулі (349); $Q_{Cnd\ 8\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.8.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.9 Енергопотреби для охолодження місяця вересень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.9.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м3):

10.2.9.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Cnd\ cont\ 9_1} = Q_{gn\ C9} - \eta_{C\ is\ 9} (Q_{ht\ C9} + Q_{ve\ preCool\ 9}) = 2987.168 - 0.0655 \cdot (45353.212 + 0) = 15.081 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (410)$$

						Арк.
						45
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{gn\ C\ 9}$ - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C\ ls\ 9}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; $Q_{ht\ C\ 9}$ - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 9}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{C\ nd\ 9_1} = Q_{C\ nd\ cont\ 9_1} = 15.081 = 15.081 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (411)$$

де $Q_{C\ nd\ cont\ 9\ 1}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.9.1.1.

10.2.9.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця вересень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C\ nd\ 9} = \frac{V_{s\ C\ 1} Q_{C\ nd\ 9_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 15.081}{30000} = 15.081 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (412)$$

де $V_{s\ C\ 1}$ - те саме, що у формулі (349); $Q_{C\ nd\ 9\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.9.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.10 Енергопотреби для охолодження місяця жовтень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.10.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.10.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{C\ nd\ cont\ 10_1} &= Q_{gn\ C\ 10} - \eta_{C\ ls\ 10} (Q_{ht\ C\ 10} + Q_{ve\ preCool\ 10}) \\ &= 3026.051 - 0.04676 \cdot (64680.022 + 0) = 1.354 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (413)$$

де $Q_{gn\ C\ 10}$ - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C\ ls\ 10}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; $Q_{ht\ C\ 10}$ - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 10}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

$$Q_{C\ nd\ 10_1} = Q_{C\ nd\ cont\ 10_1} = 1.354 = 1.354 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (414)$$

де $Q_{C\ nd\ cont\ 10\ 1}$ - енергопотреба на охолодження за постійного режиму для системи за місяць, див. п. 10.2.10.1.1.

10.2.10.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця жовтень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C\ nd\ 10} = \frac{V_{s\ C\ 1} Q_{C\ nd\ 10_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 1.354}{30000} = 1.354 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (415)$$

де $V_{s\ C\ 1}$ - те саме, що у формулі (349); $Q_{C\ nd\ 10\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.10.1.1; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.11 Енергопотреби для охолодження місяця листопад, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.11.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.11.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$\begin{aligned} Q_{C\ nd\ cont\ 11_1} &= Q_{gn\ C\ 11} - \eta_{C\ ls\ 11} (Q_{ht\ C\ 11} + Q_{ve\ preCool\ 11}) \\ &= 2851.633 - 0.03497 \cdot (81719.382 + 0) = -6.001 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (416)$$

де $Q_{gn\ C\ 11}$ - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; $\eta_{C\ ls\ 11}$ - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; $Q_{ht\ C\ 11}$ - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{ve\ preCool\ 11}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

10.2.11.1.2 Оскільки енергопотреба в постійному охолодженні будівлі згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022, повина дорівнювати 0 або більше:

$$Q_{C\ nd\ 11_1} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (417)$$

10.2.11.2 Загальну енергопотребу для охолодження місяця листопад, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{C\ nd\ 11} = \frac{V_{s\ C\ 1} Q_{C\ nd\ 11_1}}{V} = \frac{30000 \cdot 0}{30000} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (418)$$

де $V_{s\ C\ 1}$ - те саме, що у формулі (349); $Q_{C\ nd\ 11\ 1}$ - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.11.1.2; V - те саме, що у формулі (346).

10.2.12 Енергопотреби для охолодження місяця грудень, для кожної системи охолодження згідно з п. 7.2.2 ДСТУ 9190:2022.

10.2.12.1 Для системи охолодження №1 (об'єм, який обслуговує система: 30000.00 м³):

10.2.12.1.1 Оскільки режим роботи системи охолодження - квазіпостійний (режим А) (п. 9.2.1.1), то для системи опалення енергопотребу визначаємо згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022:

						Арк.
						46
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Cndcont121} = Q_{gnC12} - \eta_{C12} (Q_{htC12} + Q_{vepreCool12}) = 2928.761 - 0.029 \cdot (101332.034 + 0) = -9.687 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (419)$$

де Q_{gnC12} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. п. 1; η_{C12} - безрозмірний коефіцієнт використання тепловтрат при охолодженні за місяць, див. п. 1; Q_{htC12} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. 1; $Q_{vepreCool12}$ - енергопотреба для попереднього охолодження вентиляційного повітря за місяць, див. п. 1.

10.2.12.1.2 Оскільки енергопотреба в постійному охолодженні будівлі згідно з п. 7.2.2.1 ДСТУ 9190:2022, повина дорівнювати 0 або більше:

$$Q_{Cnd121} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (420)$$

10.2.12.2 Загальну енергопортебу для охолодження місяця грудень, визначаємо згідно п. 6.4.1.4 ДСТУ 9190:2022,

$$Q_{Cnd12} = \frac{V_{SC1} Q_{Cnd121}}{V} = \frac{30000 \cdot 0}{30000} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (421)$$

де V_{SC1} - те саме, що у формулі (349); Q_{Cnd121} - енергопотреба на охолодження для системи за місяць, див. п. 10.2.12.1.2; V - те саме, що у формулі (346).

10.3 Визначимо річні енергопотреби на опалення та охолодження згідно з п. 14.1 ДСТУ 9190:2022.

10.3.1 Для опалення:

$$\begin{aligned} Q_{Hndan} &= Q_{Hnd1} + Q_{Hnd2} + Q_{Hnd3} + Q_{Hnd4} + Q_{Hnd5} + Q_{Hnd6} + Q_{Hnd7} + Q_{Hnd8} \\ &\quad + Q_{Hnd9} + Q_{Hnd10} + Q_{Hnd11} + Q_{Hnd12} \\ &= 83319.242 + 70984.678 + 63783.382 + 39095.354 + 20616.659 \\ &\quad + 9976.818 + 5496.254 + 7214.968 + 21437.742 + 40138.136 \\ &\quad + 58036.397 + 76877.137 = 496976.767 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (422)$$

де Q_{Hnd1} , див. п. 10.1.1.2; Q_{Hnd2} , див. п. 10.1.2.2; Q_{Hnd3} , див. п. 10.1.3.2; Q_{Hnd4} , див. п. 10.1.4.2; Q_{Hnd5} , див. п. 10.1.5.2; Q_{Hnd6} , див. п. 10.1.6.2; Q_{Hnd7} , див. п. 10.1.7.2; Q_{Hnd8} , див. п. 10.1.8.2; Q_{Hnd9} , див. п. 10.1.9.2; Q_{Hnd10} , див. п. 10.1.10.2; Q_{Hnd11} , див. п. 10.1.11.2; Q_{Hnd12} , див. п. 10.1.12.2.

10.3.2 Для охолодження:

$$\begin{aligned} Q_{Cndan} &= Q_{Cnd1} + Q_{Cnd2} + Q_{Cnd3} + Q_{Cnd4} + Q_{Cnd5} + Q_{Cnd6} + Q_{Cnd7} + Q_{Cnd8} \\ &\quad + Q_{Cnd9} + Q_{Cnd10} + Q_{Cnd11} + Q_{Cnd12} \\ &= 0 + 0 + 0 + 2.244 + 19.992 + 38.282 + 53.973 + 46.731 \\ &\quad + 15.081 + 1.354 + 0 + 0 = 177.657 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (423)$$

де Q_{Cnd1} , див. п. 10.2.1.2; Q_{Cnd2} , див. п. 10.2.2.2; Q_{Cnd3} , див. п. 10.2.3.2; Q_{Cnd4} , див. п. 10.2.4.2; Q_{Cnd5} , див. п. 10.2.5.2; Q_{Cnd6} , див. п. 10.2.6.2; Q_{Cnd7} , див. п. 10.2.7.2; Q_{Cnd8} , див. п. 10.2.8.2; Q_{Cnd9} , див. п. 10.2.9.2; Q_{Cnd10} , див. п. 10.2.10.2; Q_{Cnd11} , див. п. 10.2.11.2; Q_{Cnd12} , див. п. 10.2.12.2.

Таблиця №16. Розрахунок енергопотреби на опалення

Місяць	Q _{tr} кВт*год п.4.10	Q _{ve} кВт*год п.5.7	Q _{H,ht} кВт*год п. В.1	Q _{sol,H} кВт*год п.723	Q _{int} кВт*год п.6.3.4	Q _{H,gn} кВт*год п. В.1	Q _{vepreheat} кВт*год 5.8	γ _H п. В.3	η _{Hgn} п. В.4	Q _{Hnd} кВт*год 10.1.12.2
січень	14161.69	72103.51	86265.2	26.61	2928.88	2955.49	0	0.03	1	83319.24
лютий	12098.35	61598.1	73696.45	76.28	2645.44	2721.72	0	0.04	1	70984.68
березень	10975.31	55880.22	66855.53	159.58	2928.88	3088.46	0	0.05	0.99	63783.38
квітень	6909.53	35179.53	42089.07	200.83	2825.76	3026.59	0	0.07	0.99	39095.35
травень	3894.46	19828.46	23722.93	280.52	2919.95	3200.48	0	0.13	0.97	20616.66
червень	2112.83	10757.38	12870.21	286.76	2825.76	3112.52	0	0.24	0.93	9976.82
липень	1357.16	6909.92	8267.08	277.93	2919.95	3197.88	0	0.39	0.87	5496.25
серпень	1652.2	8412.08	10064.27	252.62	2919.95	3172.57	0	0.32	0.9	7214.97
вересень	3997.25	20351.8	24349.05	161.41	2825.76	2987.17	0	0.12	0.97	21437.74
жовтень	7080.85	36051.75	43132.6	97.17	2928.88	3026.05	0	0.07	0.99	40138.14
листопад	9993.13	50879.49	60872.62	17.23	2834.4	2851.63	0	0.05	0.99	58036.4
грудень	13099.56	66695.74	79795.31	-0.12	2928.88	2928.76	0	0.04	1	76877.14
								Всього	(кВт*год)	496976.77

Таблиця №17. Розрахунок енергопотреби на охолодження

Місяць	Q _{tr} кВт*год п.4.10	Q _{ve} кВт*год п.5.7	Q _{C,ht} кВт*год п. В.1	Q _{sol,C} кВт*год п.723	Q _{int} кВт*год п.6.3.4	Q _{C,gn} кВт*год п. В.1	Q _{veprecool} кВт*год 5.9	γ _C п. В.3	η _{Cis} п. В.4	Q _{Cnd} кВт*год 10.2.12.2
--------	--------------------------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--	--------------------------	----------------------------	--

										Арк.
										47
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата					

Місяць	Qtr кВт*год п.4.10	Qve кВт*год п.5.7	QC,ht кВт*год п. В.1	Qsol,C кВт*год п.723	Qint кВт*год п.6.3.4	QC,gn кВт*год п. В.1	Qveprecool кВт*год 5.9	γC п. В.3	ηCis п. В.4	QCnd кВт*год 10.2.12.2
січень	17702.11	90097.92	107800.04	26.61	2928.88	2955.49	0	0.03	0.03	0
лютий	15296.15	77852.36	93148.5	76.28	2645.44	2721.72	0	0.03	0.03	0
березень	14515.73	73880.3	88396.03	159.58	2928.88	3088.46	0	0.03	0.04	0
квітень	10335.75	52605.56	62941.31	200.83	2825.76	3026.59	0	0.05	0.05	2.24
травень	7434.89	37992.94	45427.82	280.52	2919.95	3200.48	0	0.07	0.07	19.99
червень	5539.05	28312.17	33851.22	286.76	2825.76	3112.52	0	0.09	0.09	38.28
липень	4897.58	25038.03	29935.62	277.93	2919.95	3197.88	0	0.11	0.11	53.97
серпень	5192.62	26544.24	31736.86	252.62	2919.95	3172.57	0	0.1	0.1	46.73
вересень	7423.47	37929.75	45353.21	161.41	2825.76	2987.17	0	0.07	0.07	15.08
жовтень	10621.27	54058.75	64680.02	97.17	2928.88	3026.05	0	0.05	0.05	1.35
листопад	13419.34	68300.04	81719.38	17.23	2834.4	2851.63	0	0.03	0.03	0
грудень	16639.99	84692.05	101332.03	-0.12	2928.88	2928.76	0	0.03	0.03	0
								Всього	(кВт*год)	177.66

11 Тривалість опалюваного періоду та періоду охолодження для сезоннозалежних технічних засобів

11.1 Визначимо годин опалення щомісяця відповідно до табл. 3 ДСТУ-Н Б В.1.1-27 (м. Львів початок опалення 18.10 кінець 15.4):

$$t_{op_1} = 744 \text{ год}$$

$$t_{op_2} = 672 \text{ год}$$

$$t_{op_3} = 744 \text{ год}$$

$$t_{op_4} = 336 \text{ год}$$

$$t_{op_5} = 0 \text{ год}$$

$$t_{op_6} = 0 \text{ год}$$

$$t_{op_7} = 0 \text{ год}$$

$$t_{op_8} = 0 \text{ год}$$

$$t_{op_9} = 0 \text{ год}$$

$$t_{op_{10}} = 336 \text{ год}$$

$$t_{op_{11}} = 720 \text{ год}$$

$$t_{op_{12}} = 744 \text{ год}$$

11.2 Сумарна тривалість:

$$\begin{aligned}
 t_{op_{an}} &= t_{op_1} + t_{op_2} + t_{op_3} + t_{op_4} + t_{op_5} + t_{op_6} + t_{op_7} + t_{op_8} + t_{op_9} + t_{op_{10}} + t_{op_{11}} \\
 &\quad + t_{op_{12}} \\
 &= 744 + 672 + 744 + 336 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 336 + 720 + 744 \\
 &= 4296 \text{ год}
 \end{aligned} \tag{424}$$

де $t_{op_1} \dots t_{op_{12}}$, ДИВ. п. 1.

11.3 Тривалість опалювального періоду прийнято згідно з таблицею 3 ДСТУ-Н Б В.1.1-27 (перехід через 8 °C), як для м. Львів, і становить 179 діб або 4296 год.

$$t_{H_{op}} = 4296 \text{ год} \tag{425}$$

11.4 Тривалість періоду охолодження (без врахування періоду невикористання) визначена згідно з 15.3.4 на основі даних таблиці А.6 додатка А ДСТУ 9190:2022 для м. Львів, і становить 462 год. Період невикористання визначаємо згідно з приміткою до п. 15.3.4 та табл. 7 ДСТУ 9190:2022, дорівнює 0 год

$$t_{C_{op}} = 462 \text{ год} \tag{426}$$

12 Загальне енергоспоживання підсистеми тепловіддачі/виділення під час опалення

12.1 Розрахунок системи опалення № 1:

12.1.1 Система опалення водяна з вільнообтічними нагрівальними поверхнями (радіаторами). Температурний напір складає - 42.5K. Регулювання температури повітря в приміщенні - ПІ-регулювання. Система - двотрубна. Система налагоджена. Наявне автоматичне регулювання перепаду тиску в

							Арк.
							48
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

терморегуляторах або електронних регуляторах витрати теплоносія на опалювальних приладах (автоматичних регуляторах температури повітря у приміщенні).. Розташування приладів опалення - біля вікна без радіаційного захисту. Висота приміщень опалення - 3.00 м.

12.1.2 Загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі/виділення.

12.1.2.1 Енергія виходу від підсистеми тепловіддавання/виділення за конкретний місяць є енергопотребою в опаленні за конкретний місяць, що визначено згідно з п. 10.1.12.2 згідно з п. 15.4.2.1 ДСТУ 9190:2022. З врахуванням п. 6.4.1.4 визначаємо її як частку від об'єму, що обслуговує дана система

$$Q_{Hemout11} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd1}}{V} = \frac{30000 \cdot 83319.242}{30000} = 83319.242 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (427)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd1} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout21} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd2}}{V} = \frac{30000 \cdot 70984.678}{30000} = 70984.678 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (428)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd2} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout31} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd3}}{V} = \frac{30000 \cdot 63783.382}{30000} = 63783.382 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (429)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd3} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout41} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd4}}{V} = \frac{30000 \cdot 39095.354}{30000} = 39095.354 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (430)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd4} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout51} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd5}}{V} = \frac{30000 \cdot 20616.659}{30000} = 20616.659 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (431)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd5} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout61} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd6}}{V} = \frac{30000 \cdot 9976.818}{30000} = 9976.818 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (432)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd6} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout71} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd7}}{V} = \frac{30000 \cdot 5496.254}{30000} = 5496.254 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (433)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd7} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout81} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd8}}{V} = \frac{30000 \cdot 7214.968}{30000} = 7214.968 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (434)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd8} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout91} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd9}}{V} = \frac{30000 \cdot 21437.742}{30000} = 21437.742 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (435)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd9} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout101} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd10}}{V} = \frac{30000 \cdot 40138.136}{30000} = 40138.136 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (436)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd10} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout111} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd11}}{V} = \frac{30000 \cdot 58036.397}{30000} = 58036.397 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (437)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd11} - те саме, що у формулі (422).

$$Q_{Hemout121} = \frac{V_{sH1} Q_{Hnd12}}{V} = \frac{30000 \cdot 76877.137}{30000} = 76877.137 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (438)$$

де V_{sH1} , V - те саме, що у формулі (346); Q_{Hnd12} - те саме, що у формулі (422).

12.1.2.2 Визначимо коефіцієнт, що враховує гідравлічне налагодження системи згідно з табл. 18 ДСТУ 9190:2022

$$f_{hydr1} = 0.98$$

12.1.2.3 коефіцієнт, що враховує застосування періодичного теплового режиму приймаємо згідно пю 15.4.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$f_{im1} = 1$$

12.1.2.4 Коефіцієнт, що враховує променеву складову теплового потоку визначаємо згідно з п. 15.4.2.2-15.4.2.6 ДСТУ 9190:2022

$$f_{rad1} = 1$$

12.1.2.5 Визначимо загальний рівень ефективності для тепловіддавальної складової системи згідно з формулою (104) ДСТУ 9190:2022

12.1.2.5.1 Складові загального рівня ефективності, для вільнообітчних нагрівальних поверхонь, визначаємо згідно з табл. 17 ДСТУ 9190:2022 на основі опису в п. 12.1.1

$$\eta_{str11} = 0.93 \quad \eta_{str21} = 0.83$$

12.1.2.5.2 Складову загального рівня ефективності, для вільнообітчних нагрівальних поверхонь, яка враховує вертикальний профіль температури повітря приміщення, розраховуємо як середнє значення

						Арк.
						49
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

«температурного напору» та «питомих тепловтрат зовнішніх огорожувальних конструкцій» за формулою (105) ДСТУ 9190:2022.

$$\eta_{str1} = \frac{(\eta_{str11} + \eta_{str21})}{2} = \frac{(0.93 + 0.83)}{2} = 0.88 \quad (439)$$

де $\eta_{str11} \dots \eta_{str21}$, див. п. 1.

12.1.2.5.3 Складова загального рівня ефективності, яка враховує регулювання температури приміщення згідно з табл. 17 ДСТУ 9190:2022:

$$\eta_{ctr1} = 0.97$$

12.1.2.5.4 Складову загального рівня ефективності, ля вільнообітчних нагрівальних поверхонь, яка враховує питомі втрати зовнішніх огорожень, розраховуємо згідно з табл. 17 ДСТУ 9190:2022 на основі опису в п. 12.1.1

$$\eta_{emb1} = 1$$

12.1.2.5.5 Загальний рівень ефективності для тепловіддавальної складової системи:

$$\eta_{em1} = \frac{1}{(4 - (\eta_{str1} + \eta_{ctr1} + \eta_{emb1}))} = \frac{1}{(4 - (0.88 + 0.97 + 1))} = 0.87 \quad (440)$$

де η_{str1} , див. п. 12.1.2.5.2; η_{ctr1} , η_{emb1} , див. п. 1.

12.1.2.6 Загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі/виділення розраховуємо згідно з п. 15.4.2.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Hemls11} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout11} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 83319.242 = 10581.544 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (441)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , див. п. 1; η_{em1} - загальний рівень ефективності підсистеми тепловіддачі опалення, див. п. 12.1.2.5.5; $Q_{Hemout11}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls21} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout21} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 70984.678 = 9015.054 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (442)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout21}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls31} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout31} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 63783.382 = 8100.49 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (443)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout31}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls41} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout41} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 39095.354 = 4965.11 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (444)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout41}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls51} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout51} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 20616.659 = 2618.316 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (445)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout51}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls61} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout61} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 9976.818 = 1267.056 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (446)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout61}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls71} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout71} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 5496.254 = 698.024 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (447)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout71}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls81} = \left(\frac{f_{hydr1} f_{im1} f_{rad1}}{\eta_{em1}} - 1 \right) Q_{Hemout81} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 7214.968 = 916.301 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (448)$$

де f_{hydr1} , f_{im1} , f_{rad1} , η_{em1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout81}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

						Арк.
						50
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Hemls9_1} = \left(\frac{f_{hydr_1} f_{im_1} f_{rad_1}}{\eta_{em_1}} - 1 \right) Q_{Hemout9_1} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 21437.742$$

$$= 2722.593 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де f_{hydr_1} , f_{im_1} , f_{rad_1} , η_{em_1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout9_1}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls10_1} = \left(\frac{f_{hydr_1} f_{im_1} f_{rad_1}}{\eta_{em_1}} - 1 \right) Q_{Hemout10_1} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 40138.136$$

$$= 5097.543 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де f_{hydr_1} , f_{im_1} , f_{rad_1} , η_{em_1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout10_1}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls11_1} = \left(\frac{f_{hydr_1} f_{im_1} f_{rad_1}}{\eta_{em_1}} - 1 \right) Q_{Hemout11_1} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 58036.397$$

$$= 7370.622 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де f_{hydr_1} , f_{im_1} , f_{rad_1} , η_{em_1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout11_1}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

$$Q_{Hemls12_1} = \left(\frac{f_{hydr_1} f_{im_1} f_{rad_1}}{\eta_{em_1}} - 1 \right) Q_{Hemout12_1} = \left(\frac{0.98 \cdot 1 \cdot 1}{0.87} - 1 \right) \cdot 76877.137$$

$$= 9763.396 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де f_{hydr_1} , f_{im_1} , f_{rad_1} , η_{em_1} - те саме, що у формулі (441); $Q_{Hemout12_1}$ - енергія виходу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.1.

12.1.3 Згідно з 15.4.3.4 додаткову енергію для підсистеми тепловіддачі/виділення в розрахунках не враховуємо.

12.1.4 Енергію входу до підсистеми тепловіддачі/виділення розраховуємо згідно п. 15.4.4 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{Hemin1_1} = Q_{Hemout1_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_1}) Q_{Hemls1_1}$$

$$= 83319.242 + (1 - 0.8 \cdot 0.997) \cdot 10581.544 = 85462.866 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout1_1}$ - те саме, що у формулі (441); η_{Hgn_1} - те саме, що у формулі (350); Q_{Hemls1_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin2_1} = Q_{Hemout2_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_2}) Q_{Hemls2_1}$$

$$= 70984.678 + (1 - 0.8 \cdot 0.996) \cdot 9015.054 = 72814.035 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout2_1}$ - те саме, що у формулі (442); η_{Hgn_2} - те саме, що у формулі (353); Q_{Hemls2_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin3_1} = Q_{Hemout3_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_3}) Q_{Hemls3_1}$$

$$= 63783.382 + (1 - 0.8 \cdot 0.995) \cdot 8100.49 = 65437.71 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout3_1}$ - те саме, що у формулі (443); η_{Hgn_3} - те саме, що у формулі (356); Q_{Hemls3_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin4_1} = Q_{Hemout4_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_4}) Q_{Hemls4_1}$$

$$= 39095.354 + (1 - 0.8 \cdot 0.989) \cdot 4965.11 = 40131.526 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout4_1}$ - те саме, що у формулі (444); η_{Hgn_4} - те саме, що у формулі (359); Q_{Hemls4_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin5_1} = Q_{Hemout5_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_5}) Q_{Hemls5_1}$$

$$= 20616.659 + (1 - 0.8 \cdot 0.971) \cdot 2618.316 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout5_1}$ - те саме, що у формулі (445); η_{Hgn_5} - те саме, що у формулі (362); Q_{Hemls5_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin6_1} = Q_{Hemout6_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_6}) Q_{Hemls6_1}$$

$$= 9976.818 + (1 - 0.8 \cdot 0.93) \cdot 1267.056 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout6_1}$ - те саме, що у формулі (446); η_{Hgn_6} - те саме, що у формулі (365); Q_{Hemls6_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin7_1} = Q_{Hemout7_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_7}) Q_{Hemls7_1}$$

$$= 5496.254 + (1 - 0.8 \cdot 0.866) \cdot 698.024 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout7_1}$ - те саме, що у формулі (447); η_{Hgn_7} - те саме, що у формулі (368); Q_{Hemls7_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hemin8_1} = Q_{Hemout8_1} + (1 - 0.8\eta_{Hgn_8}) Q_{Hemls8_1}$$

$$= 7214.968 + (1 - 0.8 \cdot 0.898) \cdot 916.301 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hemout8_1}$ - те саме, що у формулі (448); η_{Hgn_8} - те саме, що у формулі (371); Q_{Hemls8_1} - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

						Арк.
						51
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Hem in 91} = Q_{Hem out 91} + (1 - 0.8\eta_{Hgn 9}) Q_{Hem ls 91} \quad (461)$$

$$= 21437.742 + (1 - 0.8 \cdot 0.975) \cdot 2722.593 = 22037.574 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hem out 91}$ - те саме, що у формулі (449); $\eta_{Hgn 9}$ - те саме, що у формулі (374); $Q_{Hem ls 91}$ - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hem in 101} = Q_{Hem out 101} + (1 - 0.8\eta_{Hgn 10}) Q_{Hem ls 101} \quad (462)$$

$$= 40138.136 + (1 - 0.8 \cdot 0.99) \cdot 5097.543 = 41200.214 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hem out 101}$ - те саме, що у формулі (450); $\eta_{Hgn 10}$ - те саме, що у формулі (377); $Q_{Hem ls 101}$ - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hem in 111} = Q_{Hem out 111} + (1 - 0.8\eta_{Hgn 11}) Q_{Hem ls 111} \quad (463)$$

$$= 58036.397 + (1 - 0.8 \cdot 0.995) \cdot 7370.622 = 59542.39 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hem out 111}$ - те саме, що у формулі (451); $\eta_{Hgn 11}$ - те саме, що у формулі (380); $Q_{Hem ls 111}$ - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

$$Q_{Hem in 121} = Q_{Hem out 121} + (1 - 0.8\eta_{Hgn 12}) Q_{Hem ls 121} \quad (464)$$

$$= 76877.137 + (1 - 0.8 \cdot 0.996) \cdot 9763.396 = 78858.059 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{Hem out 121}$ - те саме, що у формулі (452); $\eta_{Hgn 12}$ - те саме, що у формулі (383); $Q_{Hem ls 121}$ - загальні тепловтрати підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.2.6.

Значення використаних змінних обчислено в п. 12.1.2.1, В.4.13, 12.1.2.6

13 Загальне енергоспоживання підсистеми розподілення під час опалення

13.1 Загальні тепловтрати підсистеми розподілення.

13.1.1 Трубопроводи ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). Запірно-регульовальна арматура - ізолювана. Засоби кріплення - ізолювані. Стояки розташовані біля зовнішніх стін будівлі

13.1.2 Розрахунок довжини трубопроводів

13.1.2.1 Довжину трубопроводів, що містяться в некондиціонованих об'ємах визначено згідно з проектними даними:

$$L_V = 10 \text{ м}$$

13.1.2.2 Довжину трубопроводів збільшуємо на 1

$$L_V = L_V + \frac{1}{100} L_V + \frac{1}{100} L_V = 10.2 + \frac{1}{100} \cdot 10.2 + \frac{1}{100} \cdot 10.2 = 10.2 \text{ м} \quad (465)$$

де L_V - довжина трубопроводів у некондиціонованих об'ємах, див. п. 1.

13.1.2.3 Довжину трубопроводів, стояків, визначено згідно з проектними даними:

$$L_S = 11 \text{ м}$$

13.1.2.4 Довжину трубопроводів збільшуємо на 1

$$L_S = L_S + \frac{1}{100} L_S + \frac{1}{100} L_S = 11.22 + \frac{1}{100} \cdot 11.22 + \frac{1}{100} \cdot 11.22 = 11.22 \text{ м} \quad (466)$$

де L_S - довжина трубопроводів-стояків, див. п. 1.

13.1.2.5 Довжину трубопроводів, горизонтальні гілки, визначено згідно з проектними даними:

$$L_A = 12 \text{ м}$$

13.1.2.6 Довжину трубопроводів збільшуємо на 1

$$L_A = L_A + \frac{1}{100} L_A + \frac{1}{100} L_A = 12.24 + \frac{1}{100} \cdot 12.24 + \frac{1}{100} \cdot 12.24 = 12.24 \text{ м} \quad (467)$$

де L_A - довжина горизонтальних гілок трубопроводів, див. п. 1.

13.1.3 Середню температуру теплоносія в зоні упродовж кожного місяця, визначаємо за температурним графіком регулювання теплоносія за погодними умовами за середньомісячної температури зовнішнього середовища відповідного місяця (табл. А.2 додатка А ДСТУ 9190:2022). Розрахунок виконаємо аналітичним методом.

13.1.3.1 Показник нелінійності приладів тепловіддачі приймаємо:

$$n_{em} = 0.15$$

13.1.3.2 Розрахункова температура теплоносія на подачі та на звороті (70/50):

$$\theta_{sup} = 70^\circ\text{C} \quad \theta_{ret} = 50^\circ\text{C}$$

13.1.3.3 Відносний тепловий потік та температура теплоносія на подачі та звороті для кожного місяця:

$$q_1 = \frac{(\theta_{int set H} - \theta_{e1})}{(\theta_{int set H} - \theta_{e roz})} = \frac{(19 - -4)}{(19 - -22)} = 0.561 \quad (468)$$

де $\theta_{int set H}$, θ_{e1} - те саме, що у формулі (54); $\theta_{e roz}$ - середньомісячна температура зовнішнього повітря, див. п. 1.

$$q_2 = \frac{(\theta_{int set H} - \theta_{e2})}{(\theta_{int set H} - \theta_{e roz})} = \frac{(19 - -2.7)}{(19 - -22)} = 0.529 \quad (469)$$

						Арк.
						52
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e2} - те саме, що у формулі (55); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_3 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e3})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 1.4)}{(19 - -22)} = 0.4293 \quad (470)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e3} - те саме, що у формулі (56); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_4 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e4})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 7.9)}{(19 - -22)} = 0.2707 \quad (471)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e4} - те саме, що у формулі (57); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_5 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e5})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 13.4)}{(19 - -22)} = 0.1366 \quad (472)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e5} - те саме, що у формулі (58); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_6 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e6})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 16.3)}{(19 - -22)} = 0.0659 \quad (473)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e6} - те саме, що у формулі (59); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_7 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e7})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 17.7)}{(19 - -22)} = 0.03171 \quad (474)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e7} - те саме, що у формулі (60); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_8 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e8})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 17.2)}{(19 - -22)} = 0.0439 \quad (475)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e8} - те саме, що у формулі (61); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_9 = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e9})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 13)}{(19 - -22)} = 0.1463 \quad (476)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e9} - те саме, що у формулі (62); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_{10} = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e10})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 8)}{(19 - -22)} = 0.2683 \quad (477)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e10} - те саме, що у формулі (63); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_{11} = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e11})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - 2.5)}{(19 - -22)} = 0.4024 \quad (478)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e11} - те саме, що у формулі (64); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

$$q_{12} = \frac{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e12})}{(\theta_{int\ set\ H} - \theta_{e\ roz})} = \frac{(19 - -2.2)}{(19 - -22)} = 0.517 \quad (479)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{e12} - те саме, що у формулі (65); $\theta_{e\ roz}$ - те саме, що у формулі (468).

13.1.3.4 Температура теплоносія на подачі:

$$\begin{aligned} \theta_{m\ sup_1} &= \theta_{int\ set\ H} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_1 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_1^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.561 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.561^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 49.411\ ^\circ\text{C} \end{aligned} \quad (480)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} - розрахункова температура теплоносія на подачі, див. п. 1; θ_{ret} - розрахункова температура теплоносія на звороті, див. п. 1; q_1 , див. п. 13.1.3.3; n_{em} - показник нелінійності приладів тепловіддачі, див. п. 1.

$$\begin{aligned} \theta_{m\ sup_2} &= \theta_{int\ set\ H} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_2 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_2^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.529 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.529^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 47.87\ ^\circ\text{C} \end{aligned} \quad (481)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_2 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned} \theta_{m\ sup_3} &= \theta_{int\ set\ H} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_3 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_3^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.4293 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.4293^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 42.945\ ^\circ\text{C} \end{aligned} \quad (482)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_3 , див. п. 13.1.3.3.

						Арк.
						53
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_4} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_4 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_4^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.2707 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.2707^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 34.87 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (483)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_4 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_5} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_5 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_5^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.1366 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.1366^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 27.626 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (484)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_5 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_6} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_6 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_6^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.0659 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.0659^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 23.509 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (485)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_6 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_7} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_7 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_7^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.03171 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.03171^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 21.356 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (486)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_7 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_8} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_8 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_8^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.0439 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.0439^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 22.145 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (487)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_8 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_9} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_9 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_9^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.1463 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.1463^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 28.173 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (488)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_9 , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_{10}} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{10} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_{10}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.2683 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.2683^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 34.742 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (489)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{10} , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_{11}} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{11} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_{11}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.4024 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.4024^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 41.604 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (490)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{11} , див. п. 13.1.3.3.

$$\begin{aligned}\theta_{m_{sup}_{12}} &= \theta_{int_{set_H}} + 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{12} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_{12}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 + 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.517 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.517^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 47.275 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (491)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{12} , див. п. 13.1.3.3.

13.1.3.5 Температура теплоносія на звороті для кожного місяця:

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret}_1} &= \theta_{int_{set_H}} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_1 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_1^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.561 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.561^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 38.192 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (492)$$

де $\theta_{int_{set_H}}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , q_1 , n_{em} - те саме, що у формулі (480).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret}_2} &= \theta_{int_{set_H}} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_2 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int_{set_H}})q_2^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.529 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.529^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 37.285 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (493)$$

						Арк.
						54
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_2 - те саме, що у формулі (481).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_3}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_3 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_3^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.4293 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.4293^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 34.36\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (494)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_3 - те саме, що у формулі (482).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_4}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_4 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_4^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.2707 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.2707^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 29.455\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (495)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_4 - те саме, що у формулі (483).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_5}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_5 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_5^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.1366 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.1366^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 24.895\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (496)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_5 - те саме, що у формулі (484).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_6}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_6 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_6^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.0659 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.0659^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 22.191\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (497)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_6 - те саме, що у формулі (485).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_7}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_7 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_7^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.03171 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.03171^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 20.722\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (498)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_7 - те саме, що у формулі (486).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_8}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_8 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_8^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.0439 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.0439^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 21.267\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (499)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_8 - те саме, що у формулі (487).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_9}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_9 + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_9^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.1463 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.1463^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 25.246\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (500)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_9 - те саме, що у формулі (488).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_{10}}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{10} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_{10}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.2683 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.2683^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 29.376\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (501)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{10} - те саме, що у формулі (489).

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret_{11}}} &= \theta_{int\ set\ H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{11} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\ set\ H})q_{11}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.4024 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.4024^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 33.556\ ^\circ\text{C}\end{aligned}\quad (502)$$

де $\theta_{int\ set\ H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{11} - те саме, що у формулі (490).

						Арк.
						55
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\begin{aligned}\theta_{m_{ret12}} &= \theta_{int\,set\,H} - 0.5(\theta_{sup} - \theta_{ret})q_{12} + 0.5(\theta_{sup} + \theta_{ret} - 2\theta_{int\,set\,H})q_{12}^{\frac{1}{(1+n_{em})}} \\ &= 19 - 0.5 \cdot (70 - 50) \cdot 0.517 + 0.5 \cdot (70 + 50 - 2 \cdot 19) \\ &\quad \cdot 0.517^{\frac{1}{(1+0.15)}} = 36.934 \text{ }^{\circ}\text{C}\end{aligned}\quad (503)$$

де $\theta_{int\,set\,H}$ - те саме, що у формулі (54); θ_{sup} , θ_{ret} , n_{em} - те саме, що у формулі (480); q_{12} - те саме, що у формулі (491).

Значення використаних змінних обчислено в п. 2.1, 4.1.2

13.1.3.6 Середня температура теплоносія для кожного місяця:

$$\theta_{m_1} = 0.5(\theta_{m_{sup1}} + \theta_{m_{ret1}}) = 0.5 \cdot (49.411 + 38.192) = 43.801 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (504)$$

де $\theta_{m_{sup1}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret1}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_2} = 0.5(\theta_{m_{sup2}} + \theta_{m_{ret2}}) = 0.5 \cdot (47.87 + 37.285) = 42.578 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (505)$$

де $\theta_{m_{sup2}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret2}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_3} = 0.5(\theta_{m_{sup3}} + \theta_{m_{ret3}}) = 0.5 \cdot (42.945 + 34.36) = 38.652 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (506)$$

де $\theta_{m_{sup3}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret3}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_4} = 0.5(\theta_{m_{sup4}} + \theta_{m_{ret4}}) = 0.5 \cdot (34.87 + 29.455) = 32.163 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (507)$$

де $\theta_{m_{sup4}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret4}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_5} = 0.5(\theta_{m_{sup5}} + \theta_{m_{ret5}}) = 0.5 \cdot (27.626 + 24.895) = 26.26 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (508)$$

де $\theta_{m_{sup5}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret5}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_6} = 0.5(\theta_{m_{sup6}} + \theta_{m_{ret6}}) = 0.5 \cdot (23.509 + 22.191) = 22.85 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (509)$$

де $\theta_{m_{sup6}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret6}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_7} = 0.5(\theta_{m_{sup7}} + \theta_{m_{ret7}}) = 0.5 \cdot (21.356 + 20.722) = 21.039 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (510)$$

де $\theta_{m_{sup7}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret7}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_8} = 0.5(\theta_{m_{sup8}} + \theta_{m_{ret8}}) = 0.5 \cdot (22.145 + 21.267) = 21.706 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (511)$$

де $\theta_{m_{sup8}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret8}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_9} = 0.5(\theta_{m_{sup9}} + \theta_{m_{ret9}}) = 0.5 \cdot (28.173 + 25.246) = 26.709 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (512)$$

де $\theta_{m_{sup9}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret9}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_{10}} = 0.5(\theta_{m_{sup10}} + \theta_{m_{ret10}}) = 0.5 \cdot (34.742 + 29.376) = 32.059 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (513)$$

де $\theta_{m_{sup10}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret10}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_{11}} = 0.5(\theta_{m_{sup11}} + \theta_{m_{ret11}}) = 0.5 \cdot (41.604 + 33.556) = 37.58 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (514)$$

де $\theta_{m_{sup11}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret11}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

$$\theta_{m_{12}} = 0.5(\theta_{m_{sup12}} + \theta_{m_{ret12}}) = 0.5 \cdot (47.275 + 36.934) = 42.105 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad (515)$$

де $\theta_{m_{sup12}}$ - температура теплоносія на подачі за місяць, див. п. 13.1.3.4; $\theta_{m_{ret12}}$ - температура теплоносія на звороті за місяць, див. п. 13.1.3.5.

13.1.4 Лінійні коефіцієнти теплопередачі трубопроводів визначені згідно з таблицею 24 ДСТУ 9190:2022 на основі опису з п. 13.1.1 становлять:

$$\psi_{LV1} = 0.2 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} \quad \psi_{LS1} = 0.3 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} \quad \psi_{LA1} = 0.4 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$$

13.1.5 Загальні тепловтрати підсистеми розподілення розраховуємо згідно п. 15.5.2.1 ДСТУ 9190:2022

13.1.5.1 Для трубопроводів, що містяться в некондиціонованому об'ємі

						Арк.
						56
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Hdis_{LV_1}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_1} - \theta_{e_1}) t_{op_1} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (43.801 - -4) \cdot 744$$

$$= 72.551 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(516)

де Ψ_{LV_1} - лінійний коефіцієнт теплопередачі трубопроводів у некондиціонованих об'ємах, див. п. 1; L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_1} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_1} - те саме, що у формулі (54); t_{op_1} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_2}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_2} - \theta_{e_2}) t_{op_2} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (42.578 - -2.7) \cdot 672$$

$$= 62.07 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(517)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_2} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_2} - те саме, що у формулі (55); t_{op_2} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_3}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_3} - \theta_{e_3}) t_{op_3} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (38.652 - 1.4) \cdot 744$$

$$= 56.54 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(518)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_3} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_3} - те саме, що у формулі (56); t_{op_3} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_4}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_4} - \theta_{e_4}) t_{op_4} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (32.163 - 7.9) \cdot 336$$

$$= 16.631 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(519)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_4} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_4} - те саме, що у формулі (57); t_{op_4} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_5}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_5} - \theta_{e_5}) t_{op_5} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (26.26 - 13.4) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(520)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_5} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_5} - те саме, що у формулі (58); t_{op_5} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_6}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_6} - \theta_{e_6}) t_{op_6} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (22.85 - 16.3) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(521)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_6} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_6} - те саме, що у формулі (59); t_{op_6} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_7}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_7} - \theta_{e_7}) t_{op_7} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (21.039 - 17.7) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(522)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_7} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_7} - те саме, що у формулі (60); t_{op_7} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_8}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_8} - \theta_{e_8}) t_{op_8} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (21.706 - 17.2) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(523)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_8} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_8} - те саме, що у формулі (61); t_{op_8} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_9}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_9} - \theta_{e_9}) t_{op_9} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (26.709 - 13) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(524)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); θ_{m_9} - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; θ_{e_9} - те саме, що у формулі (62); t_{op_9} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_{10}}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_{10}} - \theta_{e_{10}}) t_{op_{10}} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (32.059 - 8) \cdot 336$$

$$= 16.491 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(525)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); $\theta_{m_{10}}$ - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; $\theta_{e_{10}}$ - те саме, що у формулі (63); $t_{op_{10}}$ - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_{11}}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_{11}} - \theta_{e_{11}}) t_{op_{11}} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (37.58 - 2.5) \cdot 720$$

$$= 51.525 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(526)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); $\theta_{m_{11}}$ - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; $\theta_{e_{11}}$ - те саме, що у формулі (64); $t_{op_{11}}$ - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LV_{12}}} = 0.001 \Psi_{LV_1} L_V (\theta_{m_{12}} - \theta_{e_{12}}) t_{op_{12}} = 0.001 \cdot 0.2 \cdot 10.2 \cdot (42.105 - -2.2) \cdot 744 = 67.244 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(527)

де Ψ_{LV_1} - те саме, що у формулі (516); L_V - те саме, що у формулі (465); $\theta_{m_{12}}$ - середня температура теплоносія за місяць, див. п. 13.1.3.6; $\theta_{e_{12}}$ - те саме, що у формулі (65); $t_{op_{12}}$ - те саме, що у формулі (424).

13.1.5.2 Для вертикальних трубопроводів (стояків):

$$Q_{Hdis_{LS_1}} = 0.001 \Psi_{LS_1} L_S (\theta_{m_1} - \theta_{e_1}) t_{op_1} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (43.801 - -4) \cdot 744$$

$$= 119.709 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(528)

де Ψ_{LS_1} - лінійний коефіцієнт теплопередачі трубопроводів-стояків, див. п. 1; L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m_1} - те саме, що у формулі (516); θ_{e_1} - те саме, що у формулі (54); t_{op_1} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{Hdis_{LS_2}} = 0.001 \Psi_{LS_1} L_S (\theta_{m_2} - \theta_{e_2}) t_{op_2} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (42.578 - -2.7) \cdot 672$$

$$= 102.416 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(529)

						Арк.
						57
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m2} - те саме, що у формулі (517); θ_{e2} - те саме, що у формулі (55); t_{op2} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS3} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m3} - \theta_{e3})t_{op3} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (38.652 - 1.4) \cdot 744 \\ &= 93.292 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (530)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m3} - те саме, що у формулі (518); θ_{e3} - те саме, що у формулі (56); t_{op3} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS4} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m4} - \theta_{e4})t_{op4} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (32.163 - 7.9) \cdot 336 \\ &= 27.44 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (531)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m4} - те саме, що у формулі (519); θ_{e4} - те саме, що у формулі (57); t_{op4} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS5} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m5} - \theta_{e5})t_{op5} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (26.26 - 13.4) \cdot 0 \\ &= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (532)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m5} - те саме, що у формулі (520); θ_{e5} - те саме, що у формулі (58); t_{op5} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS6} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m6} - \theta_{e6})t_{op6} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (22.85 - 16.3) \cdot 0 \\ &= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (533)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m6} - те саме, що у формулі (521); θ_{e6} - те саме, що у формулі (59); t_{op6} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS7} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m7} - \theta_{e7})t_{op7} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (21.039 - 17.7) \cdot 0 \\ &= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (534)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m7} - те саме, що у формулі (522); θ_{e7} - те саме, що у формулі (60); t_{op7} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS8} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m8} - \theta_{e8})t_{op8} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (21.706 - 17.2) \cdot 0 \\ &= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (535)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m8} - те саме, що у формулі (523); θ_{e8} - те саме, що у формулі (61); t_{op8} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS9} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m9} - \theta_{e9})t_{op9} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (26.709 - 13) \cdot 0 \\ &= 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (536)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m9} - те саме, що у формулі (524); θ_{e9} - те саме, що у формулі (62); t_{op9} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS10} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m10} - \theta_{e10})t_{op10} = 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (32.059 - 8) \cdot 336 \\ &= 27.211 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (537)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m10} - те саме, що у формулі (525); θ_{e10} - те саме, що у формулі (63); t_{op10} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS11} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m11} - \theta_{e11})t_{op11} \\ &= 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (37.58 - 2.5) \cdot 720 = 85.017 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (538)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m11} - те саме, що у формулі (526); θ_{e11} - те саме, що у формулі (64); t_{op11} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLS12} &= 0.001\Psi_{LS1}L_S(\theta_{m12} - \theta_{e12})t_{op12} \\ &= 0.001 \cdot 0.3 \cdot 11.22 \cdot (42.105 - -2.2) \cdot 744 = 110.952 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (539)$$

де Ψ_{LS1} - те саме, що у формулі (528); L_S - те саме, що у формулі (466); θ_{m12} - те саме, що у формулі (527); θ_{e12} - те саме, що у формулі (65); t_{op12} - те саме, що у формулі (424).

13.1.5.3 Для горизонтальних трубопроводів (з'єднувальних):

$$\begin{aligned} Q_{HdisLSA1} &= 0.001\Psi_{LA1}L_A(\theta_{m1} - \theta_{e1})t_{op1} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (43.801 - -4) \cdot 744 \\ &= 174.122 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (540)$$

де Ψ_{LA1} - лінійний коефіцієнт теплопередачі горизонтальних гілок трубопроводів, див. п. 1; L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m1} - те саме, що у формулі (516); θ_{e1} - те саме, що у формулі (54); t_{op1} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLSA2} &= 0.001\Psi_{LA1}L_A(\theta_{m2} - \theta_{e2})t_{op2} \\ &= 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (42.578 - -2.7) \cdot 672 = 148.969 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (541)$$

де Ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m2} - те саме, що у формулі (517); θ_{e2} - те саме, що у формулі (55); t_{op2} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{HdisLSA3} &= 0.001\Psi_{LA1}L_A(\theta_{m3} - \theta_{e3})t_{op3} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (38.652 - 1.4) \cdot 744 \\ &= 135.697 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (542)$$

де Ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m3} - те саме, що у формулі (518); θ_{e3} - те саме, що у формулі (56); t_{op3} - те саме, що у формулі (424).

						Арк.
						58
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{HdislsA4} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m4} - \theta_{e4})t_{op4} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (32.163 - 7.9) \cdot 336 = 39.913 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (543)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m4} - те саме, що у формулі (519); θ_{e4} - те саме, що у формулі (57); t_{op4} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA5} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m5} - \theta_{e5})t_{op5} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (26.26 - 13.4) \cdot 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (544)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m5} - те саме, що у формулі (520); θ_{e5} - те саме, що у формулі (58); t_{op5} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA6} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m6} - \theta_{e6})t_{op6} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (22.85 - 16.3) \cdot 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (545)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m6} - те саме, що у формулі (521); θ_{e6} - те саме, що у формулі (59); t_{op6} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA7} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m7} - \theta_{e7})t_{op7} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (21.039 - 17.7) \cdot 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (546)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m7} - те саме, що у формулі (522); θ_{e7} - те саме, що у формулі (60); t_{op7} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA8} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m8} - \theta_{e8})t_{op8} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (21.706 - 17.2) \cdot 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (547)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m8} - те саме, що у формулі (523); θ_{e8} - те саме, що у формулі (61); t_{op8} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA9} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m9} - \theta_{e9})t_{op9} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (26.709 - 13) \cdot 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (548)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m9} - те саме, що у формулі (524); θ_{e9} - те саме, що у формулі (62); t_{op9} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA10} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m10} - \theta_{e10})t_{op10} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (32.059 - 8) \cdot 336 = 39.579 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (549)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m10} - те саме, що у формулі (525); θ_{e10} - те саме, що у формулі (63); t_{op10} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA11} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m11} - \theta_{e11})t_{op11} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (37.58 - 2.5) \cdot 720 = 123.661 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (550)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m11} - те саме, що у формулі (526); θ_{e11} - те саме, що у формулі (64); t_{op11} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{HdislsA12} = 0.001\psi_{LA1}L_A(\theta_{m12} - \theta_{e12})t_{op12} = 0.001 \cdot 0.4 \cdot 12.24 \cdot (42.105 - -2.2) \cdot 744 = 161.385 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (551)$$

де ψ_{LA1} - те саме, що у формулі (540); L_A - те саме, що у формулі (467); θ_{m12} - те саме, що у формулі (527); θ_{e12} - те саме, що у формулі (65); t_{op12} - те саме, що у формулі (424).

13.2 Утилізовані та неутілізовані тепловтрати підсистеми розподілення.

13.2.1 Неутілізаційні тепловтрати — тепловтрати трубопроводів у типу Lv. Розрахунок неутілізаційних тепловтрат здійснюють згідно з 15.5.2 ДСТУ 9190:2022 (п. 13.1.5.1), результати розраховувань наведені в таблиці ____

$$Q_{Hdislsnrbl1} = 72.551 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl2} = 62.07 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl3} = 56.54 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl4} = 16.631 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl5} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl6} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl7} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl8} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl9} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl10} = 16.491 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$Q_{Hdislsnrbl11} = 51.525 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

						Арк.
						59
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{Hdislsnrbl12} = 67.244 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

13.2.2 Утилізаційні тепловтрати — тепловтрати трубопроводів у типу Ls та La. Розрахунок Утилізаційних тепловтрат здійснюють згідно з 15.5.2 ДСТУ 9190:2022 (п. 13.1.5.2 та 13.1.5.3), результати розраховувань наведені в таблиці ____

$$Q_{Hdislsrbl1} = Q_{HdislsS1} + Q_{HdislsA1} = 119.709 + 174.122 = 293.831 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (552)$$

де $Q_{HdislsS1}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA1}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl2} = Q_{HdislsS2} + Q_{HdislsA2} = 102.416 + 148.969 = 251.385 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (553)$$

де $Q_{HdislsS2}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA2}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl3} = Q_{HdislsS3} + Q_{HdislsA3} = 93.292 + 135.697 = 228.988 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (554)$$

де $Q_{HdislsS3}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA3}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl4} = Q_{HdislsS4} + Q_{HdislsA4} = 27.44 + 39.913 = 67.354 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (555)$$

де $Q_{HdislsS4}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA4}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl5} = Q_{HdislsS5} + Q_{HdislsA5} = 0 + 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (556)$$

де $Q_{HdislsS5}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA5}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl6} = Q_{HdislsS6} + Q_{HdislsA6} = 0 + 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (557)$$

де $Q_{HdislsS6}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA6}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl7} = Q_{HdislsS7} + Q_{HdislsA7} = 0 + 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (558)$$

де $Q_{HdislsS7}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA7}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl8} = Q_{HdislsS8} + Q_{HdislsA8} = 0 + 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (559)$$

де $Q_{HdislsS8}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA8}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl9} = Q_{HdislsS9} + Q_{HdislsA9} = 0 + 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (560)$$

де $Q_{HdislsS9}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA9}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl10} = Q_{HdislsS10} + Q_{HdislsA10} = 27.211 + 39.579 = 66.79 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (561)$$

де $Q_{HdislsS10}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA10}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl11} = Q_{HdislsS11} + Q_{HdislsA11} = 85.017 + 123.661 = 208.678 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (562)$$

де $Q_{HdislsS11}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA11}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

$$Q_{Hdislsrbl12} = Q_{HdislsS12} + Q_{HdislsA12} = 110.952 + 161.385 = 272.337 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (563)$$

де $Q_{HdislsS12}$ - тепловтрати вертикальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.2; $Q_{HdislsA12}$ - тепловтрати горизонтальних трубопроводів опалення за місяць, див. п. 13.1.5.3.

13.2.3 Утилізовані тепловтрати розраховують згідно з формулою (115), за методикою відповідно до п. 15.5.3 ДСТУ 9190:2022 результати розраховувань наведені в таблиці ____

$$Q_{Hdislsrvd1} = 0.9 Q_{Hdislsrbl1} \eta_{Hgn1} = 293.831 \cdot 0.9 \cdot 0.997 = 263.595 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (564)$$

де $Q_{Hdislsrbl1}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; η_{Hgn1} - те саме, що у формулі (350).

$$Q_{Hdislsrvd2} = 0.9 Q_{Hdislsrbl2} \eta_{Hgn2} = 251.385 \cdot 0.9 \cdot 0.996 = 225.42 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (565)$$

де $Q_{Hdislsrbl2}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; η_{Hgn2} - те саме, що у формулі (353).

						Арк.
						60
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,3} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,3} \eta_{H\,gn\,3} = 228.988 \cdot 0.9 \cdot 0.995 = 205.001 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (566)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,3}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,3}$ - те саме, що у формулі (356).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,4} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,4} \eta_{H\,gn\,4} = 67.354 \cdot 0.9 \cdot 0.989 = 59.96 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (567)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,4}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,4}$ - те саме, що у формулі (359).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,5} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,5} \eta_{H\,gn\,5} = 0 \cdot 0.9 \cdot 0.971 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (568)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,5}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,5}$ - те саме, що у формулі (362).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,6} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,6} \eta_{H\,gn\,6} = 0 \cdot 0.9 \cdot 0.93 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (569)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,6}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,6}$ - те саме, що у формулі (365).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,7} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,7} \eta_{H\,gn\,7} = 0 \cdot 0.9 \cdot 0.866 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (570)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,7}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,7}$ - те саме, що у формулі (368).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,8} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,8} \eta_{H\,gn\,8} = 0 \cdot 0.9 \cdot 0.898 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (571)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,8}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,8}$ - те саме, що у формулі (371).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,9} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,9} \eta_{H\,gn\,9} = 0 \cdot 0.9 \cdot 0.975 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (572)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,9}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,9}$ - те саме, що у формулі (374).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,10} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,10} \eta_{H\,gn\,10} = 66.79 \cdot 0.9 \cdot 0.99 = 59.483 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (573)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,10}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,10}$ - те саме, що у формулі (377).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,11} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,11} \eta_{H\,gn\,11} = 208.678 \cdot 0.9 \cdot 0.995 = 186.795 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (574)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,11}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,11}$ - те саме, що у формулі (380).

$$Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,12} = 0.9Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,12} \eta_{H\,gn\,12} = 272.337 \cdot 0.9 \cdot 0.996 = 244.217 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (575)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,12}$ - утилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.2; $\eta_{H\,gn\,12}$ - те саме, що у формулі (383).

13.2.4 Утилізовані тепловтрати розраховують згідно з формулою (116), за методикою відповідно до п. 15.5.3 ДСТУ 9190:2022, результати розраховувань наведені в таблиці ____

$$Q_{H\,dis\,ls\,nr\,vd\,1} = Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,1} + (Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,1} - Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,1}) = 72.550886 + (293.831 - 263.595) = 102.787 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (576)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,1}$ - неутілізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,1}$ - те саме, що у формулі (564); $Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,1}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\,dis\,ls\,nr\,vd\,2} = Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,2} + (Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,2} - Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,2}) = 62.070336 + (251.385 - 225.42) = 88.035 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (577)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,2}$ - неутілізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,2}$ - те саме, що у формулі (565); $Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,2}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\,dis\,ls\,nr\,vd\,3} = Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,3} + (Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,3} - Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,3}) = 56.540341 + (228.988 - 205.001) = 80.528 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (578)$$

де $Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,3}$ - неутілізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,3}$ - те саме, що у формулі (566); $Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,3}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\,dis\,ls\,nr\,vd\,4} = Q_{H\,dis\,ls\,nr\,bl\,4} + (Q_{H\,dis\,ls\,rbl\,4} - Q_{H\,dis\,ls\,rvd\,4}) = 16.630514 + (67.354 - 59.96) = 24.024 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (579)$$

						Арк.
						61
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 4}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 4}$ - те саме, що у формулі (567); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 4}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 5} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 5} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 5} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 5}) = 0 + (0 - 0) = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (580)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 5}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 5}$ - те саме, що у формулі (568); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 5}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 6} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 6} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 6} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 6}) = 0 + (0 - 0) = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (581)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 6}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 6}$ - те саме, що у формулі (569); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 6}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 7} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 7} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 7} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 7}) = 0 + (0 - 0) = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (582)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 7}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 7}$ - те саме, що у формулі (570); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 7}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 8} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 8} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 8} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 8}) = 0 + (0 - 0) = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (583)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 8}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 8}$ - те саме, що у формулі (571); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 8}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 9} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 9} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 9} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 9}) = 0 + (0 - 0) = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (584)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 9}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 9}$ - те саме, що у формулі (572); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 9}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 10} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 10} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 10} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 10}) = 16.491249 + (66.79 - 59.483) = 23.798 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (585)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 10}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 10}$ - те саме, що у формулі (573); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 10}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 11} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 11} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 11} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 11}) = 51.525447 + (208.678 - 186.795) = 73.408 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (586)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 11}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 11}$ - те саме, що у формулі (574); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 11}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

$$Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 12} = Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 12} + (Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 12} - Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 12}) = 67.243765 + (272.337 - 244.217) = 95.364 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (587)$$

де $Q_{H\ dis\ ls\ nrbl\ 12}$ - неутилізаційні тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 1; $Q_{H\ dis\ ls\ rbl\ 12}$ - те саме, що у формулі (575); $Q_{H\ dis\ ls\ rvd\ 12}$ - утилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.3.

13.3 Додаткова енергія підсистеми розподілення.

13.3.1 Змінний режим опалення враховуємо як для системи що працює 7 днів на тиждень та 24 годин на день згідно з п. 15.5.4.2 ДСТУ 9190:2022. Насоси в черговому режимі - працюють.

$$f_{im\ an} = 0.69$$

13.3.2 Площу, що обслуговує один насос прийнято:

$$A_{f\ z1} = 1000 \text{ м}^2$$

13.3.3 Річну потребу в додатковій енергії визначаємо згідно з табл. 25 ДСТУ 9190:2022, як для системи розподілення де генератори зі стандартним об'ємом води, система двотрубна, тип системи віддачі - радіатори, тип керування насосами - некерований:

$$W_{H\ dis\ aux\ an\ 5000} = 463 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

13.3.4 Кількість насосів приймаємо:

$$n_{pump} = \frac{A_{f1}}{A_{fz1}} = \frac{1000}{1000} \approx 1 \text{ шт}$$

13.3.5 Значення додаткової енергії для підсистеми розподілення визначаємо за формулою (117) ДСТУ 9190:2022:

						Арк.
						62
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$W_{Hdisauxan} = W_{Hdisauxan} + f_{iman} W_{Hdisauxan5000} n_{pump} \frac{t_{opan}}{5000} \quad (588)$$

$$= 274.489 + 0.69 \cdot 463 \cdot 1 \cdot \frac{4296}{5000} = 274.489 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{рік}}$$

де $W_{Hdisauxan}$ - додаткова енергія підсистеми розподілення опалення, див. п. 1; f_{iman} , див. п. 1; $W_{Hdisauxan5000}$ - річна потреба в додатковій енергії підсистеми розподілення опалення за 5000 годин, див. п. 1; n_{pump} - показник степеня в законі повітропроникності шару, див. п. 1; t_{opan} , див. п. 11.2.

13.3.6 Утилізаційні та утилізовані тепловтрати від додаткової енергії не враховуємо згідно з п 15.5.5.2 ДСТУ 9190:2022:

13.4 Енергія входу в підсистему розподілення.

13.4.1 Енергію входу визначаємо згідно з п. 15.5.6 ДСТУ 9190:2022

13.4.1.1 Енергія виходу підсистеми розподілення дорівнює енергії входу підсистеми тепловіддачі:

$$Q_{Hdisout1} = Q_{Hemin11} = 85462.866 = 85462.866 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (589)$$

де $Q_{Hemin11}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout2} = Q_{Hemin21} = 72814.035 = 72814.035 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (590)$$

де $Q_{Hemin21}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout3} = Q_{Hemin31} = 65437.71 = 65437.71 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (591)$$

де $Q_{Hemin31}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout4} = Q_{Hemin41} = 40131.526 = 40131.526 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (592)$$

де $Q_{Hemin41}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout5} = Q_{Hemin51} = 21201.977 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (593)$$

де $Q_{Hemin51}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout6} = Q_{Hemin61} = 10301.592 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (594)$$

де $Q_{Hemin61}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout7} = Q_{Hemin71} = 5710.432 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (595)$$

де $Q_{Hemin71}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout8} = Q_{Hemin81} = 7472.921 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (596)$$

де $Q_{Hemin81}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout9} = Q_{Hemin91} = 22037.574 = 22037.574 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (597)$$

де $Q_{Hemin91}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout10} = Q_{Hemin101} = 41200.214 = 41200.214 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (598)$$

де $Q_{Hemin101}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout11} = Q_{Hemin111} = 59542.39 = 59542.39 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (599)$$

де $Q_{Hemin111}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

$$Q_{Hdisout12} = Q_{Hemin121} = 78858.059 = 78858.059 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (600)$$

де $Q_{Hemin121}$ - енергія входу підсистеми тепловіддачі опалення для системи за місяць, див. п. 12.1.4.

Значення використаних змінних обчислено в п. 12.1.4

13.4.2 Енергія входу:

$$Q_{Hdisin1} = Q_{Hdisout1} + Q_{Hdislsnrvd1} = 85462.866 + 102.787 = 85565.653 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (601)$$

де $Q_{Hdisout1}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{Hdislsnrvd1}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{Hdisin2} = Q_{Hdisout2} + Q_{Hdislsnrvd2} = 72814.035 + 88.035 = 72902.071 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (602)$$

де $Q_{Hdisout2}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{Hdislsnrvd2}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{Hdisin3} = Q_{Hdisout3} + Q_{Hdislsnrvd3} = 65437.71 + 80.528 = 65518.237 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (603)$$

						Арк.
						63
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{H\ dis\ out\ 3}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 3}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 4} = Q_{H\ dis\ out\ 4} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 4} = 40131.526 + 24.024 = 40155.551 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (604)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 4}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 4}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 5} = Q_{H\ dis\ out\ 5} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 5} = 21201.977 + 0 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (605)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 5}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 5}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 6} = Q_{H\ dis\ out\ 6} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 6} = 10301.592 + 0 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (606)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 6}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 6}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 7} = Q_{H\ dis\ out\ 7} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 7} = 5710.432 + 0 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (607)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 7}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 7}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 8} = Q_{H\ dis\ out\ 8} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 8} = 7472.921 + 0 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (608)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 8}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 8}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 9} = Q_{H\ dis\ out\ 9} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 9} = 22037.574 + 0 = 22037.574 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (609)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 9}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 9}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 10} = Q_{H\ dis\ out\ 10} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 10} = 41200.214 + 23.798 = 41224.012 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (610)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 10}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 10}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 11} = Q_{H\ dis\ out\ 11} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 11} = 59542.39 + 73.408 = 59615.798 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (611)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 11}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 11}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

$$Q_{H\ dis\ in\ 12} = Q_{H\ dis\ out\ 12} + Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 12} = 78858.059 + 95.364 = 78953.423 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (612)$$

де $Q_{H\ dis\ out\ 12}$ - енергія виходу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.1.1; $Q_{H\ dis\ ls\ nrvd\ 12}$ - неутилізовані тепловтрати підсистеми розподілення опалення за місяць, див. п. 13.2.4.

Значення використаних змінних обчислено в п. 13.2.4

$$Q_{H\ dis\ in\ 11} = Q_{H\ dis\ in\ 1} = 85565.653 = 85565.653 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (613)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 21} = Q_{H\ dis\ in\ 2} = 72902.071 = 72902.071 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (614)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 2}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 31} = Q_{H\ dis\ in\ 3} = 65518.237 = 65518.237 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (615)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 3}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 41} = Q_{H\ dis\ in\ 4} = 40155.551 = 40155.551 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (616)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 4}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 51} = Q_{H\ dis\ in\ 5} = 21201.977 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (617)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 5}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 61} = Q_{H\ dis\ in\ 6} = 10301.592 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (618)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 6}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 71} = Q_{H\ dis\ in\ 7} = 5710.432 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (619)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 7}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 81} = Q_{H\ dis\ in\ 8} = 7472.921 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (620)$$

						Арк.
						64
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{H\ dis\ in\ 8}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 9_1} = Q_{H\ dis\ in\ 9} = 22037.574 = 22037.574\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (621)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 9}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 10_1} = Q_{H\ dis\ in\ 10} = 41224.012 = 41224.012\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (622)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 10}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 11_1} = Q_{H\ dis\ in\ 11} = 59615.798 = 59615.798\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (623)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 11}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ dis\ in\ 12_1} = Q_{H\ dis\ in\ 12} = 78953.423 = 78953.423\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (624)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 12}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення, див. п. 13.4.2.

14 Загальне енергоспоживання підсистеми виробництва/генерування теплоти під час опалення

Розрахунок виконуємо згідно з вимогами розділу 15.6 ДСТУ 9190

14.1 Енергія виходу від підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти.

14.1.1 Загальна енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування та акумулювання теплоти дорівнює енергії входу в підсистему розподілення згідно з п. 15.6.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{H\ gen\ out\ 1_1} = Q_{H\ dis\ in\ 1_1} = 85565.653 = 85565.653\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (625)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 1\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 2_1} = Q_{H\ dis\ in\ 2_1} = 72902.071 = 72902.071\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (626)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 2\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 3_1} = Q_{H\ dis\ in\ 3_1} = 65518.237 = 65518.237\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (627)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 3\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 4_1} = Q_{H\ dis\ in\ 4_1} = 40155.551 = 40155.551\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (628)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 4\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 5_1} = Q_{H\ dis\ in\ 5_1} = 21201.977 = 21201.977\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (629)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 5\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 6_1} = Q_{H\ dis\ in\ 6_1} = 10301.592 = 10301.592\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (630)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 6\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 7_1} = Q_{H\ dis\ in\ 7_1} = 5710.432 = 5710.432\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (631)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 7\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 8_1} = Q_{H\ dis\ in\ 8_1} = 7472.921 = 7472.921\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (632)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 8\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 9_1} = Q_{H\ dis\ in\ 9_1} = 22037.574 = 22037.574\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (633)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 9\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 10_1} = Q_{H\ dis\ in\ 10_1} = 41224.012 = 41224.012\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (634)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 10\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 11_1} = Q_{H\ dis\ in\ 11_1} = 59615.798 = 59615.798\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (635)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 11\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

$$Q_{H\ gen\ out\ 12_1} = Q_{H\ dis\ in\ 12_1} = 78953.423 = 78953.423\ \text{кВт} \cdot \text{год} \quad (636)$$

де $Q_{H\ dis\ in\ 12\ 1}$ - енергія входу підсистеми розподілення опалення для системи за місяць, див. п. 13.4.2.

Значення використаних змінних обчислено в п. 706

						Арк. 65
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

14.2 Тепловтрати підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти.

14.2.1 Коефіцієнт ефективності підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти приймаємо згідно з даними табл. 26 ДСТУ 9190:2022, для випадку котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк

$$\eta_{H_{gen_1}} = 0.71$$

14.2.2 Загальні тепловтрати підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти упродовж кожного місяця, розраховують згідно з п. 15.6.2.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{H_{gen_{ls_{11}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{11}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{85565.653 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} \quad (637)$$
$$= 34949.351 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{H_{gen_{out_{11}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - ефективність підсистеми генерування та акумулювання опалення, див. п. 1.

$$Q_{H_{gen_{ls_{21}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{21}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{72902.071 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} \quad (638)$$
$$= 29776.902 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{H_{gen_{out_{21}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{31}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{31}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{65518.237 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 26760.97 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (639)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{31}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{41}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{41}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{40155.551 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} \quad (640)$$
$$= 16401.563 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{H_{gen_{out_{41}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{51}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{51}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{21201.977 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 8659.962 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (641)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{51}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{61}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{61}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{10301.592 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 4207.693 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (642)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{61}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{71}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{71}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{5710.432 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 2332.43 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (643)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{71}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{81}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{81}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{7472.921 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 3052.32 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (644)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{81}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{91}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{91}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{22037.574 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 9001.263 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (645)$$

де $Q_{H_{gen_{out_{91}}}}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1; $\eta_{H_{gen_1}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H_{gen_{ls_{101}}}} = \frac{Q_{H_{gen_{out_{101}}}}(1 - \eta_{H_{gen_1}})}{\eta_{H_{gen_1}}} = \frac{41224.012 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} \quad (646)$$
$$= 16837.977 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

						Арк.
						66
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{H\text{ gen out } 10\ 1}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1;
 $\eta_{H\text{ gen } 1}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H\text{ gen ls } 11\ 1} = \frac{Q_{H\text{ gen out } 11\ 1} (1 - \eta_{H\text{ gen } 1})}{\eta_{H\text{ gen } 1}} = \frac{59615.798 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 24350.115 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (647)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 11\ 1}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1;
 $\eta_{H\text{ gen } 1}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H\text{ gen ls } 12\ 1} = \frac{Q_{H\text{ gen out } 12\ 1} (1 - \eta_{H\text{ gen } 1})}{\eta_{H\text{ gen } 1}} = \frac{78953.423 \cdot (1 - 0.71)}{0.71} = 32248.581 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (648)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 12\ 1}$ - енергія виходу підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.1.1;
 $\eta_{H\text{ gen } 1}$ - те саме, що у формулі (637).

Значення використаних змінних обчислено в п. 708 та 707

$$Q_{H\text{ use } 1\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 1\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 1\ 1} = 85565.653 + 34949.351 = 120515.004 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (649)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 1\ 1}$ - те саме, що у формулі (637); $Q_{H\text{ gen ls } 1\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 2\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 2\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 2\ 1} = 72902.071 + 29776.902 = 102678.973 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (650)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 2\ 1}$ - те саме, що у формулі (638); $Q_{H\text{ gen ls } 2\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 3\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 3\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 3\ 1} = 65518.237 + 26760.97 = 92279.207 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (651)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 3\ 1}$ - те саме, що у формулі (639); $Q_{H\text{ gen ls } 3\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 4\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 4\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 4\ 1} = 40155.551 + 16401.563 = 56557.113 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (652)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 4\ 1}$ - те саме, що у формулі (640); $Q_{H\text{ gen ls } 4\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 5\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 5\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 5\ 1} = 21201.977 + 8659.962 = 29861.94 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (653)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 5\ 1}$ - те саме, що у формулі (641); $Q_{H\text{ gen ls } 5\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 6\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 6\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 6\ 1} = 10301.592 + 4207.693 = 14509.285 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (654)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 6\ 1}$ - те саме, що у формулі (642); $Q_{H\text{ gen ls } 6\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 7\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 7\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 7\ 1} = 5710.432 + 2332.43 = 8042.862 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (655)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 7\ 1}$ - те саме, що у формулі (643); $Q_{H\text{ gen ls } 7\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 8\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 8\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 8\ 1} = 7472.921 + 3052.32 = 10525.241 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (656)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 8\ 1}$ - те саме, що у формулі (644); $Q_{H\text{ gen ls } 8\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 9\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 9\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 9\ 1} = 22037.574 + 9001.263 = 31038.837 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (657)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 9\ 1}$ - те саме, що у формулі (645); $Q_{H\text{ gen ls } 9\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 10\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 10\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 10\ 1} = 41224.012 + 16837.977 = 58061.989 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (658)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 10\ 1}$ - те саме, що у формулі (646); $Q_{H\text{ gen ls } 10\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{ use } 11\ 1} = Q_{H\text{ gen out } 11\ 1} + Q_{H\text{ gen ls } 11\ 1} = 59615.798 + 24350.115 = 83965.913 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (659)$$

де $Q_{H\text{ gen out } 11\ 1}$ - те саме, що у формулі (647); $Q_{H\text{ gen ls } 11\ 1}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

						Арк.
						67
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{H\text{use}_{121}} = Q_{H\text{gen}_{out121}} + Q_{H\text{gen}_{ls121}} = 78953.423 + 32248.581 = 111202.004 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (660)$$

де $Q_{H\text{gen}_{out121}}$ - те саме, що у формулі (648); $Q_{H\text{gen}_{ls121}}$ - тепловтрати підсистеми генерування опалення для системи за місяць, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{use}_{an1}} = 719238.369 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (661)$$

15 Споживання теплової енергії під час опалення.

15.1 Споживання теплової енергії під час опалення будівлі визначаємо згідно з п 15.7.1 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{H\text{dis}_{in1}} = Q_{H\text{dis}_{in11}} = 85565.653 = 85565.653 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (662)$$

де $Q_{H\text{dis}_{in11}}$ - те саме, що у формулі (625).

$$Q_{H\text{gen}_{out1}} = Q_{H\text{gen}_{out11}} = 85565.653 = 85565.653 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (663)$$

де $Q_{H\text{gen}_{out11}}$ - те саме, що у формулі (637).

$$Q_{H\text{gen}_{ls1}} = Q_{H\text{gen}_{ls11}} = 34949.351 = 34949.351 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (664)$$

де $Q_{H\text{gen}_{ls11}}$ - те саме, що у формулі (649).

$$Q_{H\text{use}_1} = Q_{H\text{use}_{11}} = 120515.004 = 120515.004 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (665)$$

де $Q_{H\text{use}_{11}}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{dis}_{in2}} = Q_{H\text{dis}_{in21}} = 72902.071 = 72902.071 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (666)$$

де $Q_{H\text{dis}_{in21}}$ - те саме, що у формулі (626).

$$Q_{H\text{gen}_{out2}} = Q_{H\text{gen}_{out21}} = 72902.071 = 72902.071 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (667)$$

де $Q_{H\text{gen}_{out21}}$ - те саме, що у формулі (638).

$$Q_{H\text{gen}_{ls2}} = Q_{H\text{gen}_{ls21}} = 29776.902 = 29776.902 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (668)$$

де $Q_{H\text{gen}_{ls21}}$ - те саме, що у формулі (650).

$$Q_{H\text{use}_2} = Q_{H\text{use}_{21}} = 102678.973 = 102678.973 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (669)$$

де $Q_{H\text{use}_{21}}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{dis}_{in3}} = Q_{H\text{dis}_{in31}} = 65518.237 = 65518.237 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (670)$$

де $Q_{H\text{dis}_{in31}}$ - те саме, що у формулі (627).

$$Q_{H\text{gen}_{out3}} = Q_{H\text{gen}_{out31}} = 65518.237 = 65518.237 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (671)$$

де $Q_{H\text{gen}_{out31}}$ - те саме, що у формулі (639).

$$Q_{H\text{gen}_{ls3}} = Q_{H\text{gen}_{ls31}} = 26760.97 = 26760.97 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (672)$$

де $Q_{H\text{gen}_{ls31}}$ - те саме, що у формулі (651).

$$Q_{H\text{use}_3} = Q_{H\text{use}_{31}} = 92279.207 = 92279.207 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (673)$$

де $Q_{H\text{use}_{31}}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{dis}_{in4}} = Q_{H\text{dis}_{in41}} = 40155.551 = 40155.551 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (674)$$

де $Q_{H\text{dis}_{in41}}$ - те саме, що у формулі (628).

$$Q_{H\text{gen}_{out4}} = Q_{H\text{gen}_{out41}} = 40155.551 = 40155.551 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (675)$$

де $Q_{H\text{gen}_{out41}}$ - те саме, що у формулі (640).

$$Q_{H\text{gen}_{ls4}} = Q_{H\text{gen}_{ls41}} = 16401.563 = 16401.563 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (676)$$

де $Q_{H\text{gen}_{ls41}}$ - те саме, що у формулі (652).

$$Q_{H\text{use}_4} = Q_{H\text{use}_{41}} = 56557.113 = 56557.113 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (677)$$

де $Q_{H\text{use}_{41}}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\text{dis}_{in5}} = Q_{H\text{dis}_{in51}} = 21201.977 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (678)$$

де $Q_{H\text{dis}_{in51}}$ - те саме, що у формулі (629).

						Арк.
						68
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{H\,gen\,out\,5} = Q_{H\,gen\,out\,5_1} = 21201.977 = 21201.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (679)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,5\,1}$ - те саме, що у формулі (641).

$$Q_{H\,gen\,ls\,5} = Q_{H\,gen\,ls\,5_1} = 8659.962 = 8659.962 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (680)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,5\,1}$ - те саме, що у формулі (653).

$$Q_{H\,use\,5} = Q_{H\,use\,5_1} = 29861.94 = 29861.94 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (681)$$

де $Q_{H\,use\,5\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,6} = Q_{H\,dis\,in\,6_1} = 10301.592 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (682)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,6\,1}$ - те саме, що у формулі (630).

$$Q_{H\,gen\,out\,6} = Q_{H\,gen\,out\,6_1} = 10301.592 = 10301.592 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (683)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,6\,1}$ - те саме, що у формулі (642).

$$Q_{H\,gen\,ls\,6} = Q_{H\,gen\,ls\,6_1} = 4207.693 = 4207.693 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (684)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,6\,1}$ - те саме, що у формулі (654).

$$Q_{H\,use\,6} = Q_{H\,use\,6_1} = 14509.285 = 14509.285 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (685)$$

де $Q_{H\,use\,6\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,7} = Q_{H\,dis\,in\,7_1} = 5710.432 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (686)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,7\,1}$ - те саме, що у формулі (631).

$$Q_{H\,gen\,out\,7} = Q_{H\,gen\,out\,7_1} = 5710.432 = 5710.432 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (687)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,7\,1}$ - те саме, що у формулі (643).

$$Q_{H\,gen\,ls\,7} = Q_{H\,gen\,ls\,7_1} = 2332.43 = 2332.43 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (688)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,7\,1}$ - те саме, що у формулі (655).

$$Q_{H\,use\,7} = Q_{H\,use\,7_1} = 8042.862 = 8042.862 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (689)$$

де $Q_{H\,use\,7\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,8} = Q_{H\,dis\,in\,8_1} = 7472.921 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (690)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,8\,1}$ - те саме, що у формулі (632).

$$Q_{H\,gen\,out\,8} = Q_{H\,gen\,out\,8_1} = 7472.921 = 7472.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (691)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,8\,1}$ - те саме, що у формулі (644).

$$Q_{H\,gen\,ls\,8} = Q_{H\,gen\,ls\,8_1} = 3052.32 = 3052.32 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (692)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,8\,1}$ - те саме, що у формулі (656).

$$Q_{H\,use\,8} = Q_{H\,use\,8_1} = 10525.241 = 10525.241 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (693)$$

де $Q_{H\,use\,8\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,9} = Q_{H\,dis\,in\,9_1} = 22037.574 = 22037.574 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (694)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,9\,1}$ - те саме, що у формулі (633).

$$Q_{H\,gen\,out\,9} = Q_{H\,gen\,out\,9_1} = 22037.574 = 22037.574 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (695)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,9\,1}$ - те саме, що у формулі (645).

$$Q_{H\,gen\,ls\,9} = Q_{H\,gen\,ls\,9_1} = 9001.263 = 9001.263 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (696)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,9\,1}$ - те саме, що у формулі (657).

$$Q_{H\,use\,9} = Q_{H\,use\,9_1} = 31038.837 = 31038.837 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (697)$$

де $Q_{H\,use\,9\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,10} = Q_{H\,dis\,in\,10_1} = 41224.012 = 41224.012 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (698)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,10\,1}$ - те саме, що у формулі (634).

						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	
						69

$$Q_{H\,gen\,out\,10} = Q_{H\,gen\,out\,10_1} = 41224.012 = 41224.012 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (699)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,10\,1}$ - те саме, що у формулі (646).

$$Q_{H\,gen\,ls\,10} = Q_{H\,gen\,ls\,10_1} = 16837.977 = 16837.977 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (700)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,10\,1}$ - те саме, що у формулі (658).

$$Q_{H\,use\,10} = Q_{H\,use\,10_1} = 58061.989 = 58061.989 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (701)$$

де $Q_{H\,use\,10\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,11} = Q_{H\,dis\,in\,11_1} = 59615.798 = 59615.798 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (702)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,11\,1}$ - те саме, що у формулі (635).

$$Q_{H\,gen\,out\,11} = Q_{H\,gen\,out\,11_1} = 59615.798 = 59615.798 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (703)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,11\,1}$ - те саме, що у формулі (647).

$$Q_{H\,gen\,ls\,11} = Q_{H\,gen\,ls\,11_1} = 24350.115 = 24350.115 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (704)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,11\,1}$ - те саме, що у формулі (659).

$$Q_{H\,use\,11} = Q_{H\,use\,11_1} = 83965.913 = 83965.913 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (705)$$

де $Q_{H\,use\,11\,1}$, див. п. 14.2.2.

$$Q_{H\,dis\,in\,12} = Q_{H\,dis\,in\,12_1} = 78953.423 = 78953.423 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (706)$$

де $Q_{H\,dis\,in\,12\,1}$ - те саме, що у формулі (636).

$$Q_{H\,gen\,out\,12} = Q_{H\,gen\,out\,12_1} = 78953.423 = 78953.423 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (707)$$

де $Q_{H\,gen\,out\,12\,1}$ - те саме, що у формулі (648).

$$Q_{H\,gen\,ls\,12} = Q_{H\,gen\,ls\,12_1} = 32248.581 = 32248.581 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (708)$$

де $Q_{H\,gen\,ls\,12\,1}$ - те саме, що у формулі (660).

$$Q_{H\,use\,12} = Q_{H\,use\,12_1} = 111202.004 = 111202.004 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (709)$$

де $Q_{H\,use\,12\,1}$, див. п. 14.2.2.

Значення використаних змінних обчислено в п. 707 та 708

15.2 Річне споживання теплової енергії під час опалення визначаємо згідно з п 15.7.3 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{H\,use\,an} = Q_{H\,use\,an_1} = 719238.369041 = 719238.369 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (710)$$

де $Q_{H\,use\,an\,1}$ - річне споживання теплової енергії під час опалення для системи, див. п. 1.

15.3 Питоме енергоспоживання будівлі при опаленні визначаємо на основі п. 4.3 ДБН В.2.6-31:2021, як для житлових будівель та готелів.

$$EP_{use\,H} = \frac{Q_{H\,use\,an}}{A_{f_1}} = \frac{719238.369}{1000} = 719.238 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (711)$$

де $Q_{H\,use\,an}$ - річне споживання теплової енергії під час опалення будівлі, див. п. 15.2; A_{f_1} - те саме, що у формулі (237).

Таблиця №18. Розрахунок енергоспоживання на опалення

Місяць	$Q_{H,nd}$ кВт*год п.10.1.12.2	$Q_{H,em,ls}$ кВт*год п.12.1.2.6	$Q_{H,em,in}$ кВт*год п.12.1.4	$Q_{H,dis,out}$ кВт*год п.13.4.1.1	$Q_{H,dis,in}$ кВт*год п.706	$Q_{H,gen,out}$ кВт*год п.707	$Q_{H,gen,ls}$ кВт*год п.708	$Q_{H,use}$ кВт*год п.709
січень	83319.24	10581.54	85462.87	85462.87	85565.65	85565.65	34949.35	120515
лютий	70984.68	9015.05	72814.04	72814.04	72902.07	72902.07	29776.9	102678.97
березень	63783.38	8100.49	65437.71	65437.71	65518.24	65518.24	26760.97	92279.21
квітень	39095.35	4965.11	40131.53	40131.53	40155.55	40155.55	16401.56	56557.11
травень	20616.66	2618.32	21201.98	21201.98	21201.98	21201.98	8659.96	29861.94
червень	9976.82	1267.06	10301.59	10301.59	10301.59	10301.59	4207.69	14509.29
липень	5496.25	698.02	5710.43	5710.43	5710.43	5710.43	2332.43	8042.86
серпень	7214.97	916.3	7472.92	7472.92	7472.92	7472.92	3052.32	10525.24
вересень	21437.74	2722.59	22037.57	22037.57	22037.57	22037.57	9001.26	31038.84

							Арк.
							70
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Місяць	QH,nd кВт*год п.10.1.12.2	QH,em,ls кВт*год п.12.1.2.6	QH,em,in кВт*год п.12.1.4	QH,dis,out кВт*год п.13.4.1.1	QH,dis,in кВт*год п.706	QH,gen,out кВт*год п.707	QH,gen,ls кВт*год п.708	QH,use кВт*год п.709
жовтень	40138.14	5097.54	41200.21	41200.21	41224.01	41224.01	16837.98	58061.99
листопад	58036.4	7370.62	59542.39	59542.39	59615.8	59615.8	24350.11	83965.91
грудень	76877.14	9763.4	78858.06	78858.06	78953.42	78953.42	32248.58	111202
Всього: кВт*год	496976.77							719238.37

16 Загальне енергоспоживання під час центрального попереднього підігрівання

16.1 Енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування під час попереднього підігрівання

16.2 Визначимо енергію виходу з підсистеми виробництва/генерування під для кожної вентиляційної підзони з центральним попереднім підігрівом.

16.2.1 Для вентиляційної підзони №1:

16.3 Енергоспоживання під час попереднього підігрівання

16.4 Визначимо енергоспоживання кожної вентиляційної підзони з центральним попереднім підігрівом.

16.4.1 Для вентиляційної підзони №1:

16.4.2 Визначимо сумарне енергоспоживання під час попереднього підігрівання та енергоспоживання за видом палива:

$$Q_{VpreHeat_{use}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (712)$$

16.5 Додаткову енергію під час центрального попереднього підігрівання не враховуємо згідно з п. 15.9.3.1 ДСТУ 9190:2022

17 Додаткова енергія для опалення.

17.1 Річну кількість додаткової енергії під час опалення визначаємо згідно з п. 15.8.2 ДСТУ 9190:2022:

$$W_{Hauxan} = W_{Hdisauxan} = 274.489 = 274.489 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (713)$$

де $W_{Hdisauxan}$ - те саме, що у формулі (588).

18 Загальне енергоспоживання під час охолодження

18.1 Кількість систем охолодження передбачених проектом - 1 шт. Система №1: система охолодження з холодильною машиною типу компресорна холодильна машина/зовнішнє повітря, з вентиляторами для систем типу кондиціонери повітря приміщення: блоки системи безпосереднього охолодження, настінні та змонтовані парпетні блоки та класом управління системи - В. Система розподілення - пряме випаровування (DX системи) Насос типу - нерегульований насос..

18.2 Підсистема тепловіддачі/виділення під час охолодження №1.

18.2.1 Річна потреба на охолодження для системи 1

$$\begin{aligned}
 Q_{Cndan1} &= Q_{Cnd11} + Q_{Cnd21} + Q_{Cnd31} + Q_{Cnd41} + Q_{Cnd51} + Q_{Cnd61} + Q_{Cnd71} \\
 &\quad + Q_{Cnd81} + Q_{Cnd91} + Q_{Cnd101} + Q_{Cnd111} + Q_{Cnd121} \\
 &= 0 + 0 + 0 + 2.244 + 19.992 + 38.282 + 53.973 + 46.731 \\
 &\quad + 15.081 + 1.354 + 0 + 0 = 177.657 \text{ кВт} \cdot \text{год}
 \end{aligned} \quad (714)$$

де Q_{Cnd11} - те саме, що у формулі (388); Q_{Cnd21} - те саме, що у формулі (391); Q_{Cnd31} - те саме, що у формулі (394); Q_{Cnd41} - те саме, що у формулі (397); Q_{Cnd51} - те саме, що у формулі (400); Q_{Cnd61} - те саме, що у формулі (403); Q_{Cnd71} - те саме, що у формулі (406); Q_{Cnd81} - те саме, що у формулі (409); Q_{Cnd91} - те саме, що у формулі (412); Q_{Cnd101} - те саме, що у формулі (415); Q_{Cnd111} - те саме, що у формулі (418); Q_{Cnd121} - те саме, що у формулі (421).

18.2.2 Енергія виходу для підсистем виділення/тепловіддачі згідно з п. 15.10.1.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Cemoutan1} = Q_{Cndan1} = 177.657 = 177.657 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (715)$$

де Q_{Cndan1} - річна енергопотреба на охолодження для системи, див. п. 18.2.1.

Значення використаних змінних обчислено в п. 10.2.12.2

18.2.3 Енергія входу для підсистем виділення/тепловіддачі з урахуванням положень 15.10.1.1 дорівнює енергії виходу для підсистем тепловіддачі згідно з п. 15.10.1.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{Ceminan1} = Q_{Cemoutan1} = 177.657 = 177.657 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (716)$$

						Арк.
						71
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $Q_{C_{em\ out\ an\ 1}}$ - річна енергія виходу підсистеми тепловіддачі охолодження, див. п. 18.2.2.
Значення використаних змінних обчислено в п. 18.2.2

18.3 Підсистема тепловіддачі/виділення під час охолодження №1.

18.3.1 Ступінь утилізування теплообміну під час охолодження в системі охолодження, ступінь явного утилізування теплообміну та ступінь утилізування підсистеми розподілення приймаємо згідно з даними табл. 29 ДСТУ 9190:2022, як для системи охолодження типу - пряме випаровування (DX системи):

$$\eta_{C_{ce\ 1}} = 1 \cdot \eta_{C_{ce\ sens\ 1}} = 0.87 \cdot \eta_{C_{d\ 1}} = 0.9 \quad (717)$$

18.3.2 Річні тепловтрати підсистемою розподілення охолодження, визначаємо згідно з п. 15.10.2.1.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{dis\ ls\ an\ 1}} = Q_{C_{nd\ an\ 1}} \left((1 - \eta_{C_{ce\ 1}}) + (1 - \eta_{C_{ce\ sens\ 1}}) + (1 - \eta_{C_{d\ 1}}) \right) \\ = 177.657 \cdot ((1 - 1) + (1 - 0.87) + (1 - 0.9)) = 40.861 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (718)$$

де $Q_{C_{nd\ an\ 1}}$ - те саме, що у формулі (715); $\eta_{C_{ce\ 1}}$, $\eta_{C_{ce\ sens\ 1}}$, $\eta_{C_{d\ 1}}$, див. п. 1.

18.3.3 Утилізаційні втрати холоду в системі розподілення, що містяться в системі розподілення, не беремо до уваги згідно з п. 15.10.2.1.2 ДСТУ 9190:2022.

18.3.4 Енергія виходу для підсистем розподілення згідно з п. 15.10.2.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{dis\ out\ an\ 1}} = Q_{C_{em\ in\ an\ 1}} = 177.657 = 177.657 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (719)$$

де $Q_{C_{em\ in\ an\ 1}}$ - річна енергія входу підсистеми тепловіддачі охолодження, див. п. 18.2.3.

Значення використаних змінних обчислено в п. 18.2.3

18.3.5 Енергія входу для підсистем розподілення згідно з п. 15.10.2.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{dis\ in\ an\ 1}} = Q_{C_{dis\ out\ an\ 1}} + Q_{C_{dis\ ls\ an\ 1}} = 177.657 + 40.861 = 218.518 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (720)$$

де $Q_{C_{dis\ out\ an\ 1}}$ - річна енергія виходу підсистеми розподілення охолодження, див. п. 18.3.4; $Q_{C_{dis\ ls\ an\ 1}}$ - річні тепловтрати підсистеми розподілення охолодження, див. п. 18.3.2.

Значення використаних змінних обчислено в п. 18.3.4 та 18.3.2.

18.4 Підсистема виробництва та акумулювання під час охолодження №1.

18.4.1 Ефективність автоматичного управління/регулювання, приймаємо залежно від класу ефективності системи управління/регулювання згідно з п. 15.10.3.1 як для системи класу ДСТУ 9190:2022

$$\eta_{C_{ac\ 1}} = 0.93 \quad (721)$$

18.4.2 Енергія виходу з підсистеми виробництва/генерування та акумулювання згідно з п. 15.10.3.1 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{gen\ out\ an\ 1}} = \frac{Q_{C_{dis\ in\ an\ 1}}}{\eta_{C_{ac\ 1}}} = \frac{218.518}{0.93} = 234.966 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (722)$$

де $Q_{C_{dis\ in\ an\ 1}}$ - річна енергія входу підсистеми розподілення охолодження, див. п. 18.3.5; $\eta_{C_{ac\ 1}}$ - ефективність автоматичного управління системою охолодження, див. п. 1.

Значення використаних змінних обчислено в п. 18.3.5

18.4.3 Ефективність підсистеми виробництва/генерування та акумулювання табл. 30 ДСТУ 9190:2022 як для системи типу - компресорна холодильна машина/зовнішнє повітря з ефективністю генератора - 1.00:

$$\eta_{C_{gen\ 1}} = 2.25 \quad (723)$$

18.4.4 Тепловтрати підсистеми виробництва/генерування та акумулювання згідно з п. 15.10.3.2 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{C_{gen\ ls\ an\ 1}} = \frac{Q_{C_{gen\ out\ an\ 1}} (1 - \eta_{C_{gen\ 1}})}{\eta_{C_{gen\ 1}}} = \frac{234.966 \cdot (1 - 2.25)}{2.25} = -130.537 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (724)$$

де $Q_{C_{gen\ out\ an\ 1}}$ - річна енергія виходу підсистеми генерування та акумулювання охолодження, див. п. 18.4.2; $\eta_{C_{gen\ 1}}$ - ефективність підсистеми генерування та акумулювання охолодження, див. п. 1.

Значення використаних змінних обчислено в п. 18.4.2

18.5 Енергоспоживання під час охолодження для системи №1.

18.5.1 Енергоспоживання під час охолодження визначимо згідно з п. 15.11 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{C_{use\ an\ 1}} = Q_{C_{gen\ out\ an\ 1}} + Q_{C_{gen\ ls\ an\ 1}} = 234.966 + -130.537 = 104.429 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (725)$$

де $Q_{C_{gen\ out\ an\ 1}}$ - те саме, що у формулі (724); $Q_{C_{gen\ ls\ an\ 1}}$ - річні тепловтрати підсистеми генерування та акумулювання охолодження, див. п. 18.4.4.

						Арк.
						72
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

19 Додаткова енергія для охолодження

19.1 Додаткова енергія для підсистеми тепловіддачі/виділення враховує електроенергію для вентиляторів, насосів та приладів управління охолоджувальними приладами системи охолодження.

19.2 Для системи охолодження №1

19.2.1 Визначимо питому потребу вторинних вентиляторів системи охолодження згідно з даними табл. 28 ДСТУ 9190:2022, як для вентиляторів типу кондиționери повітря приміщення: блоки системи безпосереднього охолодження, настінні та змонтовані парпетні блоки

$$f_{C_{em_{aux1}}} = 0.04$$

19.2.2 Потребу в електроенергії вторинних повітряних вентиляторів для повітряного охолодження приміщень обчислюють залежно від типу й особливості конструкції пристрою згідно з п. 15.10.1.2 ДСТУ 9190:2022.

$$W_{C_{em_{aux1}}} = \frac{f_{C_{em_{aux1}}} Q_{C_{gen_{out_{an1}}}} t_{C_{op}}}{1000} = \frac{0.04 \cdot 234.966 \cdot 462}{1000} = 4.342 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (726)$$

де $f_{C_{em_{aux1}}}$, $t_{C_{op}}$, див. п. 1; $Q_{C_{gen_{out_{an1}}}}$ - те саме, що у формулі (724).

19.2.3 Обсяг допоміжної енергії для підсистеми розподілення (від центрального охолоджувального генератора до охолоджувальних установок у приміщеннях) розраховуємо згідно з п. 15.10.2.2.1 ДСТУ 9190:2022

$$W_{C_{dis_{aux_{an1}}}} = \frac{(1.44A_{f1} - 35) t_{C_{op}}}{5000} = \frac{(1.44 \cdot 1000 - 35) \cdot 462}{5000} = 129.822 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (727)$$

де A_{f1} - те саме, що у формулі (237); $t_{C_{op}}$ - те саме, що у формулі (726).

19.2.4 Річну кількість додаткової енергії під час охолодження для системи №1 розраховуємо згідно з п. 15.12 ДСТУ 9190:2022

$$W_{C_{aux_{an1}}} = W_{C_{em_{aux1}}} + W_{C_{dis_{aux_{an1}}}} = 4.342 + 129.822 = 134.164 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (728)$$

де $W_{C_{em_{aux1}}}$ - потреба в електроенергії вторинних вентиляторів системи охолодження, див. п. 19.2.2; $W_{C_{dis_{aux_{an1}}}}$ - допоміжна енергія підсистеми розподілення охолодження, див. п. 19.2.3.

19.3 Для будівлі в цілому:

19.3.1 Річну кількість додаткової енергії під час охолодження розраховуємо згідно з п. 15.12 ДСТУ 9190:2022

$$W_C = W_{C_{aux_{an1}}} = 134.164 = 134.164 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (729)$$

де $W_{C_{aux_{an1}}}$ - річна додаткова енергія під час охолодження для системи, див. п. 19.2.4.

20 Загальне енергоспоживання при центральному попередньому охолодженні

20.1 Енергію виходу з підсистеми виробництва/генерування під час попереднього охолодження розраховуємо згідно з п. 15.13.1 ДСТУ 9190:2022

20.1.1 Для вентиляційної підзони №1:

20.2 Енергоспоживання під час попереднього охолодження

20.3 Визначимо енергоспоживання кожної вентиляційної підзони з центральним попереднім охолодженням.

20.3.1 Для вентиляційної підзони №1:

20.3.2 Визначимо сумарне енергоспоживання під час попереднього охолодження та енергоспоживання за видом палива:

$$Q_{V_{preCool_{use}}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (730)$$

20.4 Додаткову енергію під час центрального попереднього охолодження не враховуємо згідно з п. 15.13.3.1 ДСТУ 9190:2022

21 Енергопотребы для осушування та зволоження повітря систем центральної вентиляції

21.1 Абсолютний вологовміст повітря перед пристроєм попереднього охолодження, г/кг приймаємо середньомісячне значення згідно з додатком А ДСТУ 9190:2022

$$x_{11} = 2.3 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{12} = 2.5 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{13} = 3.4 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{14} = 4.9 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{15} = 7.1 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{16} = 8.9 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad (731)$$

$$x_{17} = 9.8 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{18} = 9.6 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{19} = 7.6 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{110} = 5.6 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{111} = 4 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad x_{112} = 2.7 \frac{\text{г}}{\text{кг}} \quad (732)$$

						Арк.
						73
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

21.2 Енергопотреба для осушування систем центральної вентиляції.

21.2.1 Енергопотреба для осушування — це прихована теплота у водяній парі, яка має бути вилучена з кондиціонованого повітря технічною системою будівлі, щоб підтримувати задану максимально допустиму вологість повітря в приміщенні. Для розраховування енергопотреби на осушування необхідно використовувати погодинні дані для репрезентативного дня кожного місяця з наперед заданими параметрами для увімкнення та вимкнення.

21.2.1.1 Повітря для вентзони №1 не осушують.

$$Q_{C_{dhum_{nd1}}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (733)$$

21.2.2 Енергопотреба для осушування для будівлі в цілому:

$$Q_{C_{dhum_{nd}}} = +Q_{C_{dhum_{nd1}}} = +0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (734)$$

де $Q_{C_{dhum_{nd1}}}$ - річна енергопотреба для осушування повітря вентиляційної зони, див. п. 1.

21.3 Енергопотреби для зволоження повітря систем центральної вентиляції.

21.3.1 Енергопотреби для зволоження — це прихована теплота у водяній парі, що має бути подана у кондиціоноване приміщення технічною системою будівлі, щоб підтримати конкретну мінімальну вологість повітря у приміщенні. Для розраховування енергопотреби для зволоження необхідно використовувати погодинні дані для репрезентативного дня кожного місяця з наперед заданими параметрами для увімкнення та вимкнення.

21.3.1.1 Повітря для вентзони №1 не зволожують.

$$Q_{H_{hum_{nd1}}} = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (735)$$

21.3.2 Енергопотреба для зволоження для будівлі в цілому:

$$Q_{H_{hum_{nd}}} = +Q_{H_{hum_{nd1}}} = +0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (736)$$

де $Q_{H_{hum_{nd1}}}$ - річна енергопотреба для зволоження повітря вентиляційної зони, див. п. 1.

22 Загальне енергоспоживання систем вентиляції

22.1 Енергоспоживання вентиляторів, систем управління та блоків рекуперації теплотивизначаємо згідно з п. 15.15.2.1 ДСТУ 9190:2022

22.1.1 Енергоспоживання вентиляторів для вентиляційної підзони №1

22.1.2 Для підзони вентиляції використано вентилятори відсутні.

22.1.3 Роботу вентиляторів за рік для періоду опалення та охолодження відповідно, визначають за формулами (145) та (146) ДСТУ 9190:2022

$$t_{V_{H1}} = \frac{t_{ve_{H1}} t_{H_{op}}}{168} = \frac{112 \cdot 4296}{168} = 2864 \text{ год} \quad (737)$$

де $t_{ve_{H1}}$ - те саме, що у формулі (132); $t_{H_{op}}$, див. п. 1.

$$t_{V_{C1}} = \frac{t_{ve_{C1}} (8760 - t_{H_{op}})}{168} = \frac{112 \cdot (8760 - 4296)}{168} = 2976 \text{ год} \quad (738)$$

де $t_{ve_{C1}}$ - те саме, що у формулі (133); $t_{H_{op}}$ - те саме, що у формулі (737).

22.1.4 Питому потужність вентилятора системи механічної вентиляції визначаємо згідно з табл. 32, як для ДСТУ 9190:2022

$$SFP_1 = 0 \frac{\text{кВт}}{\frac{\text{м}^3}{\text{с}}} \quad (739)$$

22.1.5 Електричну потужність вентиляторів розраховуємо згідно з п.15.15.2.2 ДСТУ 9190:2022

$$P_{el_{H1}} = \frac{q_{ve_{H1}} SFP_1}{3600} = \frac{18000 \cdot 0}{3600} = 0 \text{ кВт} \quad (740)$$

де $q_{ve_{H1}}$ - те саме, що у формулі (132); SFP_1 - питома потужність вентилятора системи механічної вентиляції, див. п. 1.

$$P_{el_{C1}} = \frac{q_{ve_{C1}} SFP_1}{3600} = \frac{18000 \cdot 0}{3600} = 0 \text{ кВт} \quad (741)$$

де $q_{ve_{C1}}$ - те саме, що у формулі (133); SFP_1 - те саме, що у формулі (740).

22.1.6 Енергоспоживання вентиляторів розраховуємо згідно з п.15.15.2.1 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{V_{sys_{fan1}}} = P_{el_{H1}} t_{V_{H1}} + P_{el_{C1}} t_{V_{C1}} = 0 \cdot 2864 + 0 \cdot 2976 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (742)$$

де $P_{el_{H1}}$ - електрична потужність вентилятора в період опалення, див. п. 22.1.5; $t_{V_{H1}}$ - річна тривалість роботи вентилятора в період опалення, див. п. 22.1.3; $P_{el_{C1}}$ - електрична потужність вентилятора в період охолодження, див. п. 22.1.5; $t_{V_{C1}}$ - річна тривалість роботи вентилятора в період охолодження, див. п. 22.1.3.

						Арк.
						74
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

22.2 Енергоспоживання систем управління/регулювання та блоків рекуперації теплоти не беруть до уваги згідно з п. 15.15.2.3 ДСТУ 9190:2022

22.3 ЕТепловтрати в підсистемах розподілення систем механічної вентиляції не беруть до уваги згідно з п. 15.15.3.2 ДСТУ 9190:2022

22.4 Енергоспоживання вентиляторів для будівлі в цілому

$$Q_{V\text{ use}} = Q_{V\text{ sys fan}_1} = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (743)$$

де $Q_{V\text{ sys fan } 1}$ - річне енергоспоживання вентиляторів системи вентиляції, див. п. 22.1.6.

23 Енергопотребы ГВП

23.1 Загальні енергопотребы для кожної системи ГВП.

23.1.1 Загальні енергопотребы для кожної системи ГВП №1.

23.1.1.1 Площа будівлі, яку обслуговує система ГВП:

$$A_{f_{w1}} = 10000 \text{ м}^2 \quad (744)$$

23.1.1.2 Питомі річні енергопотребы ГВП прийняті згідно з табл. 33 ДСТУ 9190:2022 як для багатоквартирний будинок

23.1.1.3 Загальні енергопотребы ГВП визначаємо згідно з п. 16.1 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{DHW\text{ nd}_1} = 20 A_{f_{w1}} = 20 \cdot 10000 = 200000 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (745)$$

де $A_{f_{w1}}$ - площа будівлі, яку обслуговує система гарячого водопостачання, див. п. 1.

23.1.2 Загальні енергопотребы для системи ГВП будівлі в цілому.

$$Q_{DHW\text{ nd}} = +Q_{DHW\text{ nd}_1} = +200000 = 200000 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (746)$$

де $Q_{DHW\text{ nd } 1}$ - річна енергопотреба гарячого водопостачання для системи, див. п. 23.1.1.3.

24 Енергоспоживання ГВП

24.1 Густина та питома теплоємність одиниці об'єму води згідно з п. 16.2.1.7 ДСТУ 9190:2022:

$$\rho_w = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad c_w = 1.15 \frac{\text{Вт} \cdot \text{год}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \quad (747)$$

24.2 Енергоспоживання під час гарячого водопостачання для кожного типу системи будівлі

24.2.1 Для системи гарячого водопостачання №1

24.2.2 Тепловтрати трубопроводами ГВП.

24.2.2.1 Для системи водопостачання №1, трубопроводи прийнято ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). коефіцієнт теплопередачі трубопроводу приймаємо згідно з табл. 24 ДСТУ 9190:2022. Див. п. 6.3.3.4.

24.2.2.2 Довжина секції трубопроводу розміщеного в опалюваних об'ємах див. п. 6.3.3.5.

24.2.2.3 Довжина секції трубопроводу розміщеного в неопалюваних об'ємах:

$$L_{W_{k1}} = 11 \text{ м} \quad (748)$$

24.2.2.4 Середня температура гарячої води в секції трубопроводу див. п. 184.

$$\theta_{W\text{ dis avg}_1} = 55^\circ\text{C} \quad (749)$$

24.2.2.5 Температура опалюваного приміщення в період опалення див. п. 6.3.3.6.

24.2.2.6 Температура опалюваного приміщення в період охолодження див. п. 6.3.3.7.

24.2.2.7 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП розміщеними в опалюваних об'ємах див. п. 6.3.3.10.

24.2.2.8 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП розміщеними в неопалюваних об'ємах для кожного місяця згідно з п. 16.2.1.5 ДСТУ 9190:2022

$$\begin{aligned} Q_{W\text{ dis ls } U_{11}} &= \Psi_{W1} L_{W_{k1}} (\theta_{W\text{ dis avg}_1} - \theta_{e1}) t_{op1} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - -4) \cdot 744 \\ &= 193142.4 \text{ Вт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (750)$$

де Ψ_{W1} , $\theta_{W\text{ dis avg } 1}$ - те саме, що у формулі (185); $L_{W_{k1}}$, див. п. 1; θ_{e1} - те саме, що у формулі (54); t_{op1} - те саме, що у формулі (424).

$$\begin{aligned} Q_{W\text{ dis ls } U_{12}} &= \Psi_{W1} L_{W_{k1}} (\theta_{W\text{ dis avg}_1} - \theta_{e2}) t_{op2} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - -2.7) \cdot 672 \\ &= 170607.36 \text{ Вт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (751)$$

де Ψ_{W1} , $\theta_{W\text{ dis avg } 1}$ - те саме, що у формулі (185); $L_{W_{k1}}$ - те саме, що у формулі (750); θ_{e2} - те саме, що у формулі (55); t_{op2} - те саме, що у формулі (424).

						Арк.
						75
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата	

$$Q_{WdislsU_{13}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e3}) t_{op3} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 1.4) \cdot 744$$

$$= 175464.96 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(752)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e3} - те саме, що у формулі (56); t_{op3} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{14}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e4}) t_{op4} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 7.9) \cdot 336$$

$$= 69632.64 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(753)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e4} - те саме, що у формулі (57); t_{op4} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{15}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e5}) t_{op5} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 13.4) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(754)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e5} - те саме, що у формулі (58); t_{op5} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{16}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e6}) t_{op6} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 16.3) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(755)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e6} - те саме, що у формулі (59); t_{op6} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{17}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e7}) t_{op7} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 17.7) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(756)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e7} - те саме, що у формулі (60); t_{op7} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{18}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e8}) t_{op8} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 17.2) \cdot 0$$

$$= 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(757)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e8} - те саме, що у формулі (61); t_{op8} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{19}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e9}) t_{op9} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 13) \cdot 0 = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(758)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e9} - те саме, що у формулі (62); t_{op9} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{110}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e10}) t_{op10} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 8) \cdot 336$$

$$= 69484.8 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(759)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e10} - те саме, що у формулі (63); t_{op10} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{111}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e11}) t_{op11} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - 2.5) \cdot 720$$

$$= 166320 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(760)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e11} - те саме, що у формулі (64); t_{op11} - те саме, що у формулі (424).

$$Q_{WdislsU_{112}} = \Psi_{W1} L_{Wk1} (\theta_{Wdisavg1} - \theta_{e12}) t_{op12} = 0.4 \cdot 11 \cdot (55 - -2.2) \cdot 744$$

$$= 187249.92 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(761)

де Ψ_{W1} , $\theta_{Wdisavg1}$ - те саме, що у формулі (185); L_{Wk1} - те саме, що у формулі (750); θ_{e12} - те саме, що у формулі (65); t_{op12} - те саме, що у формулі (424).

24.2.2.9 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП розміщеними в неопалюваних об'ємах за рік

$$Q_{WdislsU_1} = 1031902.08 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(762)

24.2.2.10 Тепловтрати трубопроводами системи ГВП згідно з п. 16.2.1.5 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{Wdisls_1} = 0.001 (Q_{WdislsD_1} + Q_{WdislsU_1}) = 0.001 \cdot (1120992 + 1031902.08)$$

$$= 2152.894 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$
(763)

де $Q_{WdislsD_1}$ - річні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в опалюваних об'ємах, див. п. 1;
 $Q_{WdislsU_1}$ - річні тепловтрати трубопроводів гарячого водопостачання в неопалюваних об'ємах, див. п. 1.
 Величини використані у формулі обчислені у п. 6.3.3.10.

$$Q_{Wdislscoloff_1} = 0 \text{ Вт} \cdot \text{год}$$
(764)

						Арк.
						76
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата	

24.2.3 Коефіцієнт ефективності підсистем виробництва/генерування та акумулювання теплоти приймаємо згідно з даними табл. 26 ДСТУ 9190:2022, для випадку котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк

$$\eta_{W_{gen_1}} = 0.71$$

24.2.4 Тепловтрати використаної води під час водорозбирання

24.2.4.1 Еквівалент збільшення, що враховує тепловтрати використаної води під час водорозбирання, приймаємо згідно з даними табл. 34 ДСТУ 9190:2022, як для будівлі типу - багатоквартирний будинок, тип системи ГВП без циркуляційного контуру.

$$\eta_{eq_1} = 25 \quad (765)$$

24.2.4.2 Використаємо спрощений розрахунок тепловтрат згідно з п. 16.2.1.8.2 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{W_{emls_1}} = \frac{Q_{DHW_{nd_1}} \eta_{eq_1}}{100} = \frac{200000 \cdot 25}{100} = 50000 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (766)$$

де $Q_{DHW_{nd_1}}$ - те саме, що у формулі (746); η_{eq_1} , див. п. 1.

Величини використані у формулі обчислені у п. 23.1.1.3 та 24.2.4.1.

24.2.5 Річне енергоспоживання під час гарячого водопостачання визначаємо згідно з п. 16.2.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{DHW_{use_1}} = \frac{\left(Q_{DHW_{nd_1}} + Q_{W_{emls_1}} + Q_{W_{disls_1}} + \frac{Q_{W_{disls_{coloff_1}}}}{1000} \right)}{\eta_{W_{gen_1}}} \quad (767)$$

$$= \frac{\left(200000 + 50000 + 2152.894 + \frac{0}{1000} \right)}{0.71} = 355144.921 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{DHW_{nd_1}}$ - те саме, що у формулі (746); $Q_{W_{emls_1}}$ - тепловтрати використаної води під час водорозбирання, див. п. 24.2.4.2; $Q_{W_{disls_1}}$ - тепловтрати трубопроводів системи гарячого водопостачання, див. п. 24.2.2.10; $Q_{W_{disls_{coloff_1}}}$, $\eta_{W_{gen_1}}$, див. п. 1.

24.2.6 Загальний обсяг енергоспоживання системи ГВП визначаємо згідно з п. 16.2.3 ДСТУ 9190:2022:

$$Q_{DHW_{tot_{use_1}}} = Q_{DHW_{use_1}} + \frac{W_{W_{disaux_1}}}{1000} = 355144.921 + \frac{0}{1000} \quad (768)$$

$$= 355144.921 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $Q_{DHW_{use_1}}$ - річне енергоспоживання гарячого водопостачання для системи, див. п. 24.2.5; $W_{W_{disaux_1}}$ - річне споживання додаткової енергії насосом гарячого водопостачання, див. п. 1.

24.3 Енергоспоживання під час гарячого водопостачання для будівлі вцілому

$$Q_{DHW_{tot_{use}}} = +Q_{DHW_{tot_{use_1}}} = +355144.921 = 355144.921 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (769)$$

де $Q_{DHW_{tot_{use_1}}}$ - загальний річний обсяг енергоспоживання системи гарячого водопостачання, див. п. 24.2.6.

25 Енергоспоживання під час освітлення

25.1 Питома потужність встановленого штучного освітлення в будівлі, приймають осереднене значення для всіх приміщень будівлі відповідно до ДБН В.2.5-28 за проектними даними складає

$$P_N = 10 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (770)$$

25.2 Постійний коефіцієнт яскравості, що належить до використання навантаження встановленого освітлення під час функційного контролю сталої освітленості зони, приймають згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$F_C = 0.9 \quad (771)$$

25.3 коефіцієнт використання освітлення, є відношенням використання загальної встановленої потужності штучного освітлення до періоду використання зони, приймаємо згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$F_O = 0.9 \quad (772)$$

25.4 коефіцієнт природного освітлення, є відношенням використання загальної встановленої потужності штучного освітлення до наявного природного освітлення зони згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$F_D = 0.9 \quad (773)$$

25.5 Час використання штучного освітлення в світлий (денний) період часу протягом року, год, приймаємо згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$t_D = 2250 \text{ год} \quad (774)$$

						Арк.
						77
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

25.6 Час використання штучного освітлення в темний період часу протягом року, год, приймаємо згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$t_N = 250 \text{ год} \quad (775)$$

25.7 Енергія, необхідна для виконання функції штучного освітлення в будівлі згідно з 17.2 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{WL} = \frac{P_N F_c (t_D F_o F_D + t_N F_o) A_{f1}}{1000} = \frac{10 \cdot 0.9 \cdot (2250 \cdot 0.9 \cdot 0.9 + 250 \cdot 0.9) \cdot 1000}{1000} = 18427.5 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (776)$$

де P_N , F_c , t_D , F_o , F_D , t_N , див. п. 1; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

25.8 Площа будівлі, на якій передбачено застосування аварійного освітлення

$$A_{em} = 191.3 \text{ м}^2 \quad (777)$$

25.9 загальна встановлена питома потужність заряду акумуляторів світильників аварійного освітлення, приймаємо згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$P_{em} = 1 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (778)$$

25.10 Площа будівлі, на якій передбачено застосування аварійного освітлення

$$A_{pc} = 975.1 \text{ м}^2 \quad (779)$$

25.11 загальна встановлена питома потужність заряду акумуляторів світильників регульованого освітлення, приймаємо згідно з табл. 35 ДСТУ 9190:2022

$$P_{pc} = 5 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (780)$$

25.12 Паразитну енергію, необхідну для забезпечення заряду акумуляторів світильників аварійного освітлення, та енергія для управління/регулювання освітленням у будівлі згідно з 17.2 ДСТУ 9190:2022

$$Q_{WP} = P_{em} A_{em} + P_{pc} A_{pc} = 1 \cdot 191.3 + 5 \cdot 975.1 = 5066.8 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (781)$$

де P_{em} , P_{pc} , див. п. 1; A_{em} , A_{pc} , див. ф. (1).

25.13 Річний обсяг енергоспоживання під час освітлення визначаємо згідно з п. 17.1

$$Q_{W_{use}} = Q_{WL} + Q_{WP} = 18427.5 + 5066.8 = 23494.3 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (782)$$

де Q_{WL} , див. п. 25.7; Q_{WP} , див. п. 25.12.

26 Первинна енергія та викиди парникових газів

26.1 Розрахунок виконуємо згідно з формулами (45)-(50) розділу XI Методики визначення енергетичної ефективності будівель.

26.2 Енергоносії: газоподібне викопне паливо

26.2.1 Річний обсяг постаченої енергії формуємо з уже обчислених енергоспоживань систем, для яких вибрано цей енергоносіє:

Враховано: річне енергоспоживання системи опалення №1; енергоспоживання системи гарячого водопостачання.

$$E_{del3} = Q_{H_{use\ an\ 1}} + Q_{DHW_{use\ 1}} = 719238.369041 + 355144.921 = 1074383.29 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (783)$$

де $Q_{H_{use\ an\ 1}}$ - те саме, що у формулі (710); $Q_{DHW_{use\ 1}}$ - те саме, що у формулі (768).

26.2.2 Коефіцієнт первинної енергії для енергоносія «газоподібне викопне паливо» приймаємо за рядком 3 таблиці додатка 10 Методики; він використовується у формулі (45):

$$f_{P_{del3}} = 1.1 \quad (784)$$

26.2.3 Внесок цього енергоносія до первинної енергії визначаємо за формулою (45) розділу XI Методики:

$$E_{P_{del3}} = E_{del3} f_{P_{del3}} = 1074383.29 \cdot 1.1 = 1181821.619 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (785)$$

де E_{del3} , див. п. 26.2.1; $f_{P_{del3}}$, див. п. 1.

26.2.4 Коефіцієнт викидів для енергоносія «газоподібне викопне паливо» приймаємо за рядком 3 таблиці додатка 10 Методики; він використовується у формулі (49):

$$K_{del3} = 220 \frac{\text{г} \cdot \text{год}}{\text{кВт}} \quad (786)$$

26.2.5 Внесок цього енергоносія до маси парникових газів визначаємо за формулою (49); ділення на 1000 переводить грами у кілограми:

$$m_{CO_2\ del3} = \frac{E_{del3} K_{del3}}{1000} = \frac{1074383.29 \cdot 220}{1000} = 236364.324 \text{ кг} \quad (787)$$

де E_{del3} - те саме, що у формулі (785); K_{del3} , див. п. 1.

						Арк.
						78
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

26.3 Енергоносії: електроенергія

26.3.1 Річний обсяг постаченої енергії формуємо з уже обчислених енергоспоживань систем, для яких вибрано цей енергоносіє:

Враховано: додаткове енергоспоживання системи опалення; річне енергоспоживання системи охолодження №1; додаткове енергоспоживання системи охолодження; енергоспоживання вентиляторів; додаткове енергоспоживання системи гарячого водопостачання; енергоспоживання освітлення.

$$\begin{aligned} E_{del7} &= W_{Hauxan} + Q_{Cusean1} + W_c + Q_{Vuse} + \frac{W_{Wdisaux1}}{1000} + Q_{Wuse} \\ &= 274.489 + 104.429 + 134.164 + 0 + \frac{0}{1000} + 23494.3 \\ &= 24007.382 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (788)$$

де W_{Hauxan} - річна додаткова енергія під час опалення, див. п. 17.1; $Q_{Cusean1}$ - річне енергоспоживання під час охолодження для системи, див. п. 18.5.1; W_c - річна додаткова енергія під час охолодження, див. п. 19.3.1; Q_{Vuse} - загальне річне енергоспоживання систем вентиляції, див. п. 22.4; $W_{Wdisaux1}$ - те саме, що у формулі (768); Q_{Wuse} , див. п. 25.13.

26.3.2 Коефіцієнт первинної енергії для енергоносія «електроенергія» приймаємо за рядком 7 таблиці додатка 10 Методики; він використовується у формулі (45):

$$f_{pdel7} = 2.5 \quad (789)$$

26.3.3 Внесок цього енергоносія до первинної енергії визначаємо за формулою (45) розділу XI Методики:

$$E_{pdel7} = E_{del7} f_{pdel7} = 24007.382 \cdot 2.5 = 60018.455 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (790)$$

де E_{del7} , див. п. 26.3.1; f_{pdel7} , див. п. 1.

26.3.4 Коефіцієнт викидів для енергоносія «електроенергія» приймаємо за рядком 7 таблиці додатка 10 Методики; він використовується у формулі (49):

$$K_{del7} = 420 \frac{\text{г} \cdot \text{год}}{\text{кВт}} \quad (791)$$

26.3.5 Внесок цього енергоносія до маси парникових газів визначаємо за формулою (49); ділення на 1000 переводить грами у кілограми:

$$m_{CO_2del7} = \frac{E_{del7} K_{del7}}{1000} = \frac{24007.382 \cdot 420}{1000} = 10083.1 \text{ кг} \quad (792)$$

де E_{del7} - те саме, що у формулі (790); K_{del7} , див. п. 1.

26.4 Підсумкові показники

26.4.1 Суму внесків постаченої первинної енергії визначаємо як суму внесків усіх використаних енергоносіїв:

$$E_{pdelsum} = E_{pdel3} + E_{pdel7} = 1181821.619 + 60018.455 = 1241840.075 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (793)$$

де E_{pdel3} , E_{pdel7} - внесок енергоносія до постаченої первинної енергії, див. п. 26.2.3, 26.3.3.

26.4.2 Суму внесків експортованої первинної енергії визначаємо як суму всіх категорій експорту:

$$E_{pexpsum} = 0 = 0 = 0 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (794)$$

26.4.3 Загальну первинну енергію визначаємо за формулою (45) розділу XI Методики як різницю постаченої та експортованої енергії:

$$E_p = E_{pdelsum} - E_{pexpsum} = 1241840.075 - 0 = 1241840.075 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (795)$$

де $E_{pdelsum}$ - сума внесків постаченої первинної енергії, див. п. 26.4.1; $E_{pexpsum}$ - сума внесків експортованої первинної енергії, див. п. 26.4.2.

26.4.4 Питомий показник первинної енергії визначаємо за формулою (48) як відношення загальної первинної енергії до кондиціонованої площі:

$$e_p = \frac{E_p}{A_{f1}} = \frac{1241840.075}{1000} = 1241.84 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (796)$$

де E_p - загальна первинна енергія, див. п. 26.4.3; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

26.4.5 Суму маси викидів від постаченої енергії визначаємо як суму внесків усіх використаних енергоносіїв:

$$m_{CO_2delsum} = m_{CO_2del3} + m_{CO_2del7} = 236364.324 + 10083.1 = 246447.424 \text{ кг} \quad (797)$$

де m_{CO_2del3} , m_{CO_2del7} - внесок енергоносія до маси парникових газів, див. п. 26.2.5, 26.3.5.

26.4.6 Суму маси викидів, що відповідає експортованій енергії, визначаємо як суму всіх категорій експорту:

$$m_{CO_2expsum} = 0 = 0 = 0 \text{ кг} \quad (798)$$

26.4.7 Загальну масу парникових газів визначаємо за формулою (49) розділу XI Методики як різницю постачених та експортованих викидів:

						Арк.
						79
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$m_{CO_2} = m_{CO_2 del sum} - m_{CO_2 exp sum} = 246447.424 - 0 = 246447.424 \text{ кг} \quad (799)$$

де $m_{CO_2 del sum}$ - сума маси парникових газів від постаченої енергії, див. п. 26.4.5; $m_{CO_2 exp sum}$ - сума маси парникових газів від експортованої енергії, див. п. 26.4.6.

26.4.8 Питомі викиди парникових газів визначаємо за формулою (50) як відношення загальної маси парникових газів до кондиціонованої площі:

$$e_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{A_{f1}} = \frac{246447.424}{1000} = 246.447 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \quad (800)$$

де m_{CO_2} - загальна маса парникових газів, див. п. 26.4.7; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

Таблиця №19. Баланс первинної енергії та викидів парникових газів

Енергоносії	Напрям	i	E_del/exp,i кВт·год	f_P,del/exp,i	E_p,del/exp,i кВт·год	K_del/exp,i г CO2/кВт·год	m_CO2,del/exp,i кг
газоподібне викопне паливо	Постачання	3	1074383.29	1.1	1181821.619	220	236364.324
електроенергія	Постачання	7	24007.382	2.5	60018.455	420	10083.1
Разом					E_p = 1241840.075		m_CO2 = 246447.424

27 Розрахунок класу енергоефективності

27.1 Розрахунок проведемо на основі п. 4.5 ДБН В.2.6-31:2021 та наказу Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року N 260 про затвердження Мінімальних вимоги до енергетичної ефективності будівель.

27.2 Згідно з приміткою до додатку наказу Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року N 260 про затвердження Мінімальних вимоги до енергетичної ефективності будівель, показник компактності будівлі обчислюємо згідно з ДБН В.2.6-31:2016

27.3 Загальна площа внутрішніх поверхонь зовнішніх огорожувальних конструкцій, включаючи покриття (перекриття) верхнього поверху і переkritтя (підлоги) нижнього опалюваного приміщення згідно з п. А.2.4 ДБН В.2.6-31:2016. Згідно з приміткою 1 до вказаного пункту Загальна площа зовнішніх стін (з обліком віконних і дверних прорізів) визначається як добуток периметра зовнішніх стін по внутрішній поверхні на внутрішню висоту будинку, що вимірюється від поверхні підлоги першого поверху до поверхні стелі останнього поверху з урахуванням площі віконних дверних укосів глибиною від внутрішньої поверхні стіни до внутрішньої поверхні віконного або дверного блока.

27.4 Площа зовнішніх стін:

$$A_{sum} = 3270 \text{ м}^2 \quad (801)$$

27.5 Загальна площа відкосів:

27.6 Визначимо показник компактності будівлі згідно з п. 3.19 ДБН В.2.6-31:2021

$$\Lambda_{bci} = \frac{A_{sum}}{V} = \frac{3270}{30000} = 0.109 \quad (802)$$

де A_{sum} , див. п. 1; V - те саме, що у формулі (346).

27.7 Річне енергоспоживання під час охолодження для будівлі в цілому визначаємо як суму енергоспоживання всіх систем охолодження.

$$Q_{C use an} = Q_{C use an1} = 104.429 = 104.429 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (803)$$

де $Q_{C use an1}$ - те саме, що у формулі (788).

27.8 Питоме енергоспоживання будівлі при охолодженні визначаємо за формулами (17), (18) Методики визначення енергетичної ефективності будівель.

$$EP_{use C} = \frac{Q_{C use an}}{A_{f1}} = \frac{104.429}{1000} = 0.1044 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (804)$$

де $Q_{C use an}$, див. п. 27.7; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

27.9 Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні визначаємо згідно з формулою (52) Методики визначення енергетичної ефективності будівель.

$$EP_{use HC} = EP_{use H} + EP_{use C} = 719.238 + 0.1044 = 719.343 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (805)$$

де $EP_{use H}$ - питоме енергоспоживання будівлі при опаленні, див. п. 15.3; $EP_{use C}$ - питоме енергоспоживання будівлі при охолодженні, див. п. 27.8.

						Арк.
						80
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

27.10 Визначення граничного значення питомого енергоспоживання EP_p за додатком до наказу №260: тип будівлі - багатоквартирний будинок, призначення - Будівлі житлові, поверховість будівлі - 10 (від 10 до 16), температурна зона - II, показник компактності Λ_{bci} - 0.11 м-1

27.10.1 Для розрахунку обрано рядок 1 додатка до наказу №260: Будівлі житлові; поверховість - від 10 до 16; температурна зона - II.

27.10.2 Для обраного рядка додаток до наказу №260 задає табличну константу EP_p без додаткового розрахунку:

$$EP_p = 70 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (806)$$

27.11 Відсоткову різницю між розрахунковим та граничним питомим енергоспоживанням визначаємо за формулою (51) Методики визначення енергетичної ефективності будівель.

$$\Delta EP = 100 \frac{(EP_{use_{HC}} - EP_p)}{EP_p} = \frac{(719.343 - 70)}{70} \cdot 100 = 927.633 \% \quad (807)$$

де $EP_{use_{HC}}$ - загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні, див. п. 27.9; EP_p - граничне значення питомого енергоспоживання, див. п. 1.

27.12 За таблицю 1 розділу XII Методики визначення енергетичної ефективності будівлі клас енергоефективності: G.

28 Розрахунок питомих показників енергоспоживання, енергопотреб, первинної енергії та викидів парникових газів

28.1 Визначаємо питомі показники, потрібні для таблиці енергетичних характеристик. Наявні результати повторно не обчислюємо.

28.2 Річне сумарне енергоспоживання визначаємо як суму результатів для інженерних систем:

$$\begin{aligned} Q_{use_{an}} &= Q_{H_{use_{an}}} + Q_{DHW_{tot_{use}}} + Q_{C_{use_{an}}} + Q_{V_{use}} + Q_{W_{use}} \\ &= 719238.369 + 355144.921 + 104.429 + 0 + 23494.3 \\ &= 1097982.02 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (808)$$

де $Q_{H_{use_{an}}}$ - те саме, що у формулі (711); $Q_{DHW_{tot_{use}}}$ - загальний річний обсяг енергоспоживання гарячого водопостачання будівлі, див. п. 24.3; $Q_{C_{use_{an}}}$ - те саме, що у формулі (804); $Q_{V_{use}}$, $Q_{W_{use}}$ - те саме, що у формулі (788).

$$EP_{use} = \frac{Q_{use_{an}}}{A_{f1}} = \frac{1097982.02}{1000} = 1097.982 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (809)$$

де $Q_{use_{an}}$, див. п. 28.2; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

$$EP_{use_{DHW}} = \frac{Q_{DHW_{tot_{use}}}}{A_{f1}} = \frac{355144.921}{1000} = 355.145 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (810)$$

де $Q_{DHW_{tot_{use}}}$ - те саме, що у формулі (808); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

$$EP_{use_V} = \frac{Q_{V_{use}}}{A_{f1}} = \frac{0}{1000} = 0 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (811)$$

де $Q_{V_{use}}$ - те саме, що у формулі (788); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

$$EP_{use_W} = \frac{Q_{W_{use}}}{A_{f1}} = \frac{23494.3}{1000} = 23.494 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (812)$$

де $Q_{W_{use}}$ - те саме, що у формулі (788); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

28.3 Річну сумарну енергопотребу визначаємо як суму результатів для опалення, охолодження та гарячого водопостачання:

$$\begin{aligned} Q_{nd_{an}} &= Q_{H_{nd_{an}}} + Q_{C_{nd_{an}}} + Q_{DHW_{nd}} = 496976.767 + 177.657 + 200000 \\ &= 697154.424 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (813)$$

де $Q_{H_{nd_{an}}}$ - річна енергопотреба на опалення будівлі, див. п. 10.3.1; $Q_{C_{nd_{an}}}$ - річна енергопотреба на охолодження будівлі, див. п. 10.3.2; $Q_{DHW_{nd}}$ - річна енергопотреба гарячого водопостачання будівлі, див. п. 23.1.2.

$$EP_{nd} = \frac{Q_{nd_{an}}}{A_{f1}} = \frac{697154.424}{1000} = 697.154 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (814)$$

де $Q_{nd_{an}}$, див. п. 28.3; A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

$$EP_{nd_H} = \frac{Q_{H_{nd_{an}}}}{A_{f1}} = \frac{496976.767}{1000} = 496.977 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (815)$$

де $Q_{H_{nd_{an}}}$ - те саме, що у формулі (813); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

$$EP_{nd_C} = \frac{Q_{C_{nd_{an}}}}{A_{f1}} = \frac{177.657}{1000} = 0.1777 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2} \quad (816)$$

де $Q_{C_{nd_{an}}}$ - те саме, що у формулі (813); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

						Арк.
						81
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$EP_{nd_{DHW}} = \frac{Q_{DHW_{nd}}}{A_{f_1}} = \frac{200000}{1000} = 200 \frac{\text{кВт} \cdot \text{год}}{\text{м}^2}$$

(817)

де Q_{DHW nd} - те саме, що у формулі (813); A_{f1} - те саме, що у формулі (237).

							Арк.
							82
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток А. Визначення сонячних теплонадходжень для кожної конструкції будівлі

A.1 Середньомісячну сонячну радіацію, що потрапляє на конструкції у місті Львів визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

A.1.1 Середньомісячну сонячну радіацію що потрапляє на вертикальну конструкції у місті Львів з орієнтацією на північ визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

$$I_{sol1N} = 13 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol2N} = 22 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol3N} = 34 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol4N} = 38 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (818)$$

$$I_{sol5N} = 52 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol6N} = 59 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol7N} = 55 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol8N} = 43 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (819)$$

$$I_{sol9N} = 29 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol10N} = 18 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol11N} = 11 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol12N} = 9 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (820)$$

A.1.2 Середньомісячну сонячну радіацію що потрапляє на вертикальну конструкції у місті Львів з орієнтацією на схід визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

$$I_{sol1E} = 19 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol2E} = 34 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol3E} = 54 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol4E} = 70 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (821)$$

$$I_{sol5E} = 91 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol6E} = 95 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol7E} = 89 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol8E} = 82 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (822)$$

$$I_{sol9E} = 58 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol10E} = 38 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol11E} = 17 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol12E} = 13 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (823)$$

A.1.3 Середньомісячну сонячну радіацію що потрапляє на вертикальну конструкції у місті Львів з орієнтацією на південь визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

$$I_{sol1S} = 43 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol2S} = 65 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol3S} = 83 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol4S} = 83 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (824)$$

$$I_{sol5S} = 87 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol6S} = 83 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol7S} = 81 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol8S} = 91 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (825)$$

$$I_{sol9S} = 81 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol10S} = 74 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol11S} = 37 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol12S} = 29 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (826)$$

A.1.4 Середньомісячну сонячну радіацію що потрапляє на вертикальну конструкції у місті Львів з орієнтацією на захід визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

$$I_{sol1W} = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol2W} = 36 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol3W} = 57 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol4W} = 67 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (827)$$

$$I_{sol5W} = 86 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol6W} = 90 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol7W} = 87 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol8W} = 79 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (828)$$

$$I_{sol9W} = 56 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol10W} = 36 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol11W} = 17 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol12W} = 13 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (829)$$

A.1.5 Середньомісячну сонячну радіацію що потрапляє на горизонтальну конструкції у місті Львів визначаємо згідно з табл. А.4 ДСТУ 9190:2022 для кожного місяця:

$$I_{sol1hor} = 30 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol2hor} = 57 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol3hor} = 97 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol4hor} = 136 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (830)$$

$$I_{sol5hor} = 184 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol6hor} = 196 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol7hor} = 183 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol8hor} = 165 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (831)$$

$$I_{sol9hor} = 111 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol10hor} = 69 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol11hor} = 31 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad I_{sol12hor} = 21 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (832)$$

A.2 Сонячні теплонадходження через кожну конструкцію будівлі визначаємо згідно з п. 11.3.2 ДСТУ 9190:2022:

A.2.1 Для конструкції № 1 (орієнтація - північ, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.1.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH11} = F_{shH1} A_{sol1} I_{sol1N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 13 - 12.675 \cdot 0.5 = -1.344 \text{ Вт} \quad (833)$$

де F_{shH1} , I_{sol1N} , див. п. 1; A_{sol1} , див. табл. 11; Φ_{r1} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.1.3; F_{r1} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC11} = F_{shC1} A_{sol1} I_{sol1N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 13 - 12.675 \cdot 0.5 = -1.344 \text{ Вт} \quad (834)$$

де F_{shC1} , див. п. 1; A_{sol1} , I_{sol1N} , Φ_{r1} , F_{r1} - те саме, що у формулі (833).

$$\Phi_{solH21} = F_{shH1} A_{sol1} I_{sol2N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 22 - 12.675 \cdot 0.5 = 2.112 \text{ Вт} \quad (835)$$

де F_{shH1} , A_{sol1} , Φ_{r1} , F_{r1} - те саме, що у формулі (833); I_{sol2N} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC21} = F_{shC1} A_{sol1} I_{sol2N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 22 - 12.675 \cdot 0.5 = 2.112 \text{ Вт} \quad (836)$$

						Арк.
						83
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solC_{111}} = F_{shC_1} A_{sol1} I_{sol11N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 11 - 12.675 \cdot 0.5 = -2.112 \text{ Вт} \quad (854)$$

де F_{shC_1} - те саме, що у формулі (834); A_{sol1} , Φ_{r1} , F_{r1} - те саме, що у формулі (833); I_{sol11N} - те саме, що у формулі (853).

$$\Phi_{solH_{121}} = F_{shH_1} A_{sol1} I_{sol12N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 9 - 12.675 \cdot 0.5 = -2.881 \text{ Вт} \quad (855)$$

де F_{shH_1} , A_{sol1} , Φ_{r1} , F_{r1} - те саме, що у формулі (833); I_{sol12N} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{121}} = F_{shC_1} A_{sol1} I_{sol12N} - \Phi_{r1} F_{r1} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 9 - 12.675 \cdot 0.5 = -2.881 \text{ Вт} \quad (856)$$

де F_{shC_1} - те саме, що у формулі (834); A_{sol1} , Φ_{r1} , F_{r1} - те саме, що у формулі (833); I_{sol12N} - те саме, що у формулі (855).

A.2.2 Для конструкції № 2 (орієнтація - південь, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.2.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH_{12}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol1S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 43 - 12.675 \cdot 0.5 = 10.178 \text{ Вт} \quad (857)$$

де F_{shH_2} , I_{sol1S} , див. п. 1; A_{sol2} , див. табл. 11; Φ_{r2} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.2.3; F_{r2} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{12}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol1S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 43 - 12.675 \cdot 0.5 = 10.178 \text{ Вт} \quad (858)$$

де F_{shC_2} , див. п. 1; A_{sol2} , I_{sol1S} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857).

$$\Phi_{solH_{22}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol2S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 65 - 12.675 \cdot 0.5 = 18.628 \text{ Вт} \quad (859)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol2S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{22}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol2S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 65 - 12.675 \cdot 0.5 = 18.628 \text{ Вт} \quad (860)$$

де F_{shC_2} - те саме, що у формулі (858); A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol2S} - те саме, що у формулі (859).

$$\Phi_{solH_{32}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol3S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (861)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol3S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{32}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol3S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (862)$$

де F_{shC_2} - те саме, що у формулі (858); A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol3S} - те саме, що у формулі (861).

$$\Phi_{solH_{42}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol4S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (863)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol4S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{42}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol4S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (864)$$

де F_{shC_2} - те саме, що у формулі (858); A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol4S} - те саме, що у формулі (863).

$$\Phi_{solH_{52}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol5S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 87 - 12.675 \cdot 0.5 = 27.078 \text{ Вт} \quad (865)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol5S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{52}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol5S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 87 - 12.675 \cdot 0.5 = 27.078 \text{ Вт} \quad (866)$$

де F_{shC_2} - те саме, що у формулі (858); A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol5S} - те саме, що у формулі (865).

$$\Phi_{solH_{62}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol6S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (867)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol6S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{62}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol6S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 83 - 12.675 \cdot 0.5 = 25.542 \text{ Вт} \quad (868)$$

де F_{shC_2} - те саме, що у формулі (858); A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol6S} - те саме, що у формулі (867).

$$\Phi_{solH_{72}} = F_{shH_2} A_{sol2} I_{sol7S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 81 - 12.675 \cdot 0.5 = 24.773 \text{ Вт} \quad (869)$$

де F_{shH_2} , A_{sol2} , Φ_{r2} , F_{r2} - те саме, що у формулі (857); I_{sol7S} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{72}} = F_{shC_2} A_{sol2} I_{sol7S} - \Phi_{r2} F_{r2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 81 - 12.675 \cdot 0.5 = 24.773 \text{ Вт} \quad (870)$$

							Арк.
							85
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 7\ S}$ - те саме, що у формулі (869).

$$\Phi_{sol\ H_{82}} = F_{sh\ H_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 8_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 91 - 12.675 \cdot 0.5 = 28.614 \text{ Вт} \quad (871)$$

де $F_{sh\ H_2}$, $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 8\ S}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{82}} = F_{sh\ C_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 8_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 91 - 12.675 \cdot 0.5 = 28.614 \text{ Вт} \quad (872)$$

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 8\ S}$ - те саме, що у формулі (871).

$$\Phi_{sol\ H_{92}} = F_{sh\ H_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 9_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 81 - 12.675 \cdot 0.5 = 24.773 \text{ Вт} \quad (873)$$

де $F_{sh\ H_2}$, $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 9\ S}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{92}} = F_{sh\ C_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 9_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 81 - 12.675 \cdot 0.5 = 24.773 \text{ Вт} \quad (874)$$

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 9\ S}$ - те саме, що у формулі (873).

$$\Phi_{sol\ H_{102}} = F_{sh\ H_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 10_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 74 - 12.675 \cdot 0.5 = 22.085 \text{ Вт} \quad (875)$$

де $F_{sh\ H_2}$, $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 10\ S}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{102}} = F_{sh\ C_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 10_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 74 - 12.675 \cdot 0.5 = 22.085 \text{ Вт} \quad (876)$$

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 10\ S}$ - те саме, що у формулі (875).

$$\Phi_{sol\ H_{112}} = F_{sh\ H_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 11_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 37 - 12.675 \cdot 0.5 = 7.874 \text{ Вт} \quad (877)$$

де $F_{sh\ H_2}$, $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 11\ S}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{112}} = F_{sh\ C_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 11_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 37 - 12.675 \cdot 0.5 = 7.874 \text{ Вт} \quad (878)$$

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 11\ S}$ - те саме, що у формулі (877).

$$\Phi_{sol\ H_{122}} = F_{sh\ H_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 12_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 29 - 12.675 \cdot 0.5 = 4.801 \text{ Вт} \quad (879)$$

де $F_{sh\ H_2}$, $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 12\ S}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{122}} = F_{sh\ C_2} A_{sol\ 2} I_{sol\ 12_S} - \Phi_{r_2} F_{r_2} = 1 \cdot 0.3841 \cdot 29 - 12.675 \cdot 0.5 = 4.801 \text{ Вт} \quad (880)$$

де $F_{sh\ C2}$ - те саме, що у формулі (858); $A_{sol\ 2}$, $\Phi_{r\ 2}$, $F_{r\ 2}$ - те саме, що у формулі (857); $I_{sol\ 12\ S}$ - те саме, що у формулі (879).

A.2.3 Для конструкції № 3 (орієнтація - схід, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.3.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{sol\ H_{13}} = F_{sh\ H_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 1_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 19 - 26.475 \cdot 0.5 = 2.006 \text{ Вт} \quad (881)$$

де $F_{sh\ H_3}$, $I_{sol\ 1\ E}$, див. п. 1; $A_{sol\ 3}$, див. табл. 11; Φ_{r_3} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.3.3; F_{r_3} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{13}} = F_{sh\ C_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 1_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 19 - 26.475 \cdot 0.5 = 2.006 \text{ Вт} \quad (882)$$

де $F_{sh\ C_3}$, див. п. 1; $A_{sol\ 3}$, $I_{sol\ 1\ E}$, Φ_{r_3} , F_{r_3} - те саме, що у формулі (881).

$$\Phi_{sol\ H_{23}} = F_{sh\ H_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 2_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 34 - 26.475 \cdot 0.5 = 14.04 \text{ Вт} \quad (883)$$

де $F_{sh\ H_3}$, $A_{sol\ 3}$, Φ_{r_3} , F_{r_3} - те саме, що у формулі (881); $I_{sol\ 2\ E}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{23}} = F_{sh\ C_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 2_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 34 - 26.475 \cdot 0.5 = 14.04 \text{ Вт} \quad (884)$$

де $F_{sh\ C_3}$ - те саме, що у формулі (882); $A_{sol\ 3}$, Φ_{r_3} , F_{r_3} - те саме, що у формулі (881); $I_{sol\ 2\ E}$ - те саме, що у формулі (883).

$$\Phi_{sol\ H_{33}} = F_{sh\ H_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 3_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 54 - 26.475 \cdot 0.5 = 30.085 \text{ Вт} \quad (885)$$

де $F_{sh\ H_3}$, $A_{sol\ 3}$, Φ_{r_3} , F_{r_3} - те саме, що у формулі (881); $I_{sol\ 3\ E}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C_{33}} = F_{sh\ C_3} A_{sol\ 3} I_{sol\ 3_E} - \Phi_{r_3} F_{r_3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 54 - 26.475 \cdot 0.5 = 30.085 \text{ Вт} \quad (886)$$

де $F_{sh\ C_3}$ - те саме, що у формулі (882); $A_{sol\ 3}$, Φ_{r_3} , F_{r_3} - те саме, що у формулі (881); $I_{sol\ 3\ E}$ - те саме, що у формулі (885).

						Арк.
						86
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solH_{43}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol4E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 70 - 26.475 \cdot 0.5 = 42.921 \text{ Вт} \quad (887)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol4E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{43}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol4E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 70 - 26.475 \cdot 0.5 = 42.921 \text{ Вт} \quad (888)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol4E} - те саме, що у формулі (887).

$$\Phi_{solH_{53}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol5E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 91 - 26.475 \cdot 0.5 = 59.769 \text{ Вт} \quad (889)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol5E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{53}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol5E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 91 - 26.475 \cdot 0.5 = 59.769 \text{ Вт} \quad (890)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol5E} - те саме, що у формулі (889).

$$\Phi_{solH_{63}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol6E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 95 - 26.475 \cdot 0.5 = 62.978 \text{ Вт} \quad (891)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol6E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{63}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol6E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 95 - 26.475 \cdot 0.5 = 62.978 \text{ Вт} \quad (892)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol6E} - те саме, що у формулі (891).

$$\Phi_{solH_{73}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol7E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 89 - 26.475 \cdot 0.5 = 58.164 \text{ Вт} \quad (893)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol7E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{73}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol7E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 89 - 26.475 \cdot 0.5 = 58.164 \text{ Вт} \quad (894)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol7E} - те саме, що у формулі (893).

$$\Phi_{solH_{83}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol8E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 82 - 26.475 \cdot 0.5 = 52.549 \text{ Вт} \quad (895)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol8E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{83}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol8E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 82 - 26.475 \cdot 0.5 = 52.549 \text{ Вт} \quad (896)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol8E} - те саме, що у формулі (895).

$$\Phi_{solH_{93}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol9E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 58 - 26.475 \cdot 0.5 = 33.294 \text{ Вт} \quad (897)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol9E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{93}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol9E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 58 - 26.475 \cdot 0.5 = 33.294 \text{ Вт} \quad (898)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol9E} - те саме, що у формулі (897).

$$\Phi_{solH_{103}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol10E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 38 - 26.475 \cdot 0.5 = 17.249 \text{ Вт} \quad (899)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol10E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{103}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol10E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 38 - 26.475 \cdot 0.5 = 17.249 \text{ Вт} \quad (900)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol10E} - те саме, що у формулі (899).

$$\Phi_{solH_{113}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol11E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 17 - 26.475 \cdot 0.5 = 0.4011 \text{ Вт} \quad (901)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol11E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{113}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol11E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 17 - 26.475 \cdot 0.5 = 0.4011 \text{ Вт} \quad (902)$$

де F_{shC_3} - те саме, що у формулі (882); A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol11E} - те саме, що у формулі (901).

$$\Phi_{solH_{123}} = F_{shH_3} A_{sol3} I_{sol12E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 13 - 26.475 \cdot 0.5 = -2.808 \text{ Вт} \quad (903)$$

де F_{shH_3} , A_{sol3} , Φ_{r3} , F_{r3} - те саме, що у формулі (881); I_{sol12E} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{123}} = F_{shC_3} A_{sol3} I_{sol12E} - \Phi_{r3} F_{r3} = 1 \cdot 0.802 \cdot 13 - 26.475 \cdot 0.5 = -2.808 \text{ Вт} \quad (904)$$

						Арк.
						87
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де $F_{sh\ C\ 3}$ - те саме, що у формулі (882); $A_{sol\ 3}$, $\Phi_{r\ 3}$, $F_{r\ 3}$ - те саме, що у формулі (881); $I_{sol\ 12\ E}$ - те саме, що у формулі (903).

A.2.4 Для конструкції № 4 (орієнтація - захід, тип - стіни, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.4.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{sol\ H\ 1_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 1\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 21 - 26.386 \cdot 0.5 = 3.598 \text{ Вт} \quad (905)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $I_{sol\ 1\ W}$, див. п. 1; $A_{sol\ 4}$, див. табл. 11; Φ_{r_4} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.4.3; F_{r_4} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 1_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 1\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 21 - 26.386 \cdot 0.5 = 3.598 \text{ Вт} \quad (906)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$, див. п. 1; $A_{sol\ 4}$, $I_{sol\ 1\ W}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905).

$$\Phi_{sol\ H\ 2_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 2\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 36 - 26.386 \cdot 0.5 = 15.592 \text{ Вт} \quad (907)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 2\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 2_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 2\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 36 - 26.386 \cdot 0.5 = 15.592 \text{ Вт} \quad (908)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 2\ W}$ - те саме, що у формулі (907).

$$\Phi_{sol\ H\ 3_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 3\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 57 - 26.386 \cdot 0.5 = 32.382 \text{ Вт} \quad (909)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 3\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 3_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 3\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 57 - 26.386 \cdot 0.5 = 32.382 \text{ Вт} \quad (910)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 3\ W}$ - те саме, що у формулі (909).

$$\Phi_{sol\ H\ 4_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 4\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 67 - 26.386 \cdot 0.5 = 40.378 \text{ Вт} \quad (911)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 4\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 4_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 4\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 67 - 26.386 \cdot 0.5 = 40.378 \text{ Вт} \quad (912)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 4\ W}$ - те саме, що у формулі (911).

$$\Phi_{sol\ H\ 5_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 5\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 86 - 26.386 \cdot 0.5 = 55.57 \text{ Вт} \quad (913)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 5\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 5_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 5\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 86 - 26.386 \cdot 0.5 = 55.57 \text{ Вт} \quad (914)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 5\ W}$ - те саме, що у формулі (913).

$$\Phi_{sol\ H\ 6_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 6\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 90 - 26.386 \cdot 0.5 = 58.768 \text{ Вт} \quad (915)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 6\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 6_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 6\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 90 - 26.386 \cdot 0.5 = 58.768 \text{ Вт} \quad (916)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 6\ W}$ - те саме, що у формулі (915).

$$\Phi_{sol\ H\ 7_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 7\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 87 - 26.386 \cdot 0.5 = 56.369 \text{ Вт} \quad (917)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 7\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 7_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 7\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 87 - 26.386 \cdot 0.5 = 56.369 \text{ Вт} \quad (918)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 7\ W}$ - те саме, що у формулі (917).

$$\Phi_{sol\ H\ 8_4} = F_{sh\ H_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 8\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 79 - 26.386 \cdot 0.5 = 49.973 \text{ Вт} \quad (919)$$

де $F_{sh\ H\ 4}$, $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 8\ W}$, див. п. 1.

$$\Phi_{sol\ C\ 8_4} = F_{sh\ C_4} A_{sol\ 4} I_{sol\ 8\ W} - \Phi_{r_4} F_{r_4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 79 - 26.386 \cdot 0.5 = 49.973 \text{ Вт} \quad (920)$$

де $F_{sh\ C\ 4}$ - те саме, що у формулі (906); $A_{sol\ 4}$, Φ_{r_4} , F_{r_4} - те саме, що у формулі (905); $I_{sol\ 8\ W}$ - те саме, що у формулі (919).

						Арк.
						88
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solH94} = F_{shH4} A_{sol4} I_{sol9W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 56 - 26.386 \cdot 0.5 = 31.583 \text{ Вт} \quad (921)$$

де F_{shH4} , A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol9W} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC94} = F_{shC4} A_{sol4} I_{sol9W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 56 - 26.386 \cdot 0.5 = 31.583 \text{ Вт} \quad (922)$$

де F_{shC4} - те саме, що у формулі (906); A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol9W} - те саме, що у формулі (921).

$$\Phi_{solH104} = F_{shH4} A_{sol4} I_{sol10W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 36 - 26.386 \cdot 0.5 = 15.592 \text{ Вт} \quad (923)$$

де F_{shH4} , A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol10W} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC104} = F_{shC4} A_{sol4} I_{sol10W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 36 - 26.386 \cdot 0.5 = 15.592 \text{ Вт} \quad (924)$$

де F_{shC4} - те саме, що у формулі (906); A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol10W} - те саме, що у формулі (923).

$$\Phi_{solH114} = F_{shH4} A_{sol4} I_{sol11W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 17 - 26.386 \cdot 0.5 = 0.3998 \text{ Вт} \quad (925)$$

де F_{shH4} , A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol11W} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC114} = F_{shC4} A_{sol4} I_{sol11W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 17 - 26.386 \cdot 0.5 = 0.3998 \text{ Вт} \quad (926)$$

де F_{shC4} - те саме, що у формулі (906); A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol11W} - те саме, що у формулі (925).

$$\Phi_{solH124} = F_{shH4} A_{sol4} I_{sol12W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 13 - 26.386 \cdot 0.5 = -2.798 \text{ Вт} \quad (927)$$

де F_{shH4} , A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol12W} , див. п. 1.

$$\Phi_{solC124} = F_{shC4} A_{sol4} I_{sol12W} - \Phi_{r4} F_{r4} = 1 \cdot 0.8 \cdot 13 - 26.386 \cdot 0.5 = -2.798 \text{ Вт} \quad (928)$$

де F_{shC4} - те саме, що у формулі (906); A_{sol4} , Φ_{r4} , F_{r4} - те саме, що у формулі (905); I_{sol12W} - те саме, що у формулі (927).

A.2.5 Для конструкції № 5 (орієнтація - північ, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.5.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH15} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol1N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (929)$$

де F_{shH5} , див. п. 1; A_{solH5} , див. табл. 14; I_{sol1N} - те саме, що у формулі (833); Φ_{r5} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 1; F_{r5} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC15} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol1N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (930)$$

де F_{shC5} , див. п. 1; A_{solC5} , див. табл. 14; I_{sol1N} - те саме, що у формулі (833); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH25} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol2N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 22 - 0 \cdot 0 = 5.613 \text{ Вт} \quad (931)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol2N} - те саме, що у формулі (835).

$$\Phi_{solC25} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol2N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 22 - 0 \cdot 0 = 5.613 \text{ Вт} \quad (932)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol2N} - те саме, що у формулі (835); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH35} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol3N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 34 - 0 \cdot 0 = 8.675 \text{ Вт} \quad (933)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol3N} - те саме, що у формулі (837).

$$\Phi_{solC35} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol3N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 34 - 0 \cdot 0 = 8.675 \text{ Вт} \quad (934)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol3N} - те саме, що у формулі (837); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH45} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol4N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 38 - 0 \cdot 0 = 9.696 \text{ Вт} \quad (935)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol4N} - те саме, що у формулі (839).

$$\Phi_{solC45} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol4N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 38 - 0 \cdot 0 = 9.696 \text{ Вт} \quad (936)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol4N} - те саме, що у формулі (839); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH55} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol5N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 52 - 0 \cdot 0 = 13.268 \text{ Вт} \quad (937)$$

						Арк.
						89
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol5N} - те саме, що у формулі (841).

$$\Phi_{solC55} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol5N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 52 - 0 \cdot 0 = 13.268 \text{ Вт} \quad (938)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol5N} - те саме, що у формулі (841); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH65} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol6N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 59 - 0 \cdot 0 = 15.054 \text{ Вт} \quad (939)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol6N} - те саме, що у формулі (843).

$$\Phi_{solC65} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol6N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 59 - 0 \cdot 0 = 15.054 \text{ Вт} \quad (940)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol6N} - те саме, що у формулі (843); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH75} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol7N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 55 - 0 \cdot 0 = 14.033 \text{ Вт} \quad (941)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol7N} - те саме, що у формулі (845).

$$\Phi_{solC75} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol7N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 55 - 0 \cdot 0 = 14.033 \text{ Вт} \quad (942)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol7N} - те саме, що у формулі (845); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH85} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol8N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 43 - 0 \cdot 0 = 10.971 \text{ Вт} \quad (943)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol8N} - те саме, що у формулі (847).

$$\Phi_{solC85} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol8N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 43 - 0 \cdot 0 = 10.971 \text{ Вт} \quad (944)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol8N} - те саме, що у формулі (847); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH95} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol9N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 29 - 0 \cdot 0 = 7.399 \text{ Вт} \quad (945)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol9N} - те саме, що у формулі (849).

$$\Phi_{solC95} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol9N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 29 - 0 \cdot 0 = 7.399 \text{ Вт} \quad (946)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol9N} - те саме, що у формулі (849); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH105} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol10N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 18 - 0 \cdot 0 = 4.593 \text{ Вт} \quad (947)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol10N} - те саме, що у формулі (851).

$$\Phi_{solC105} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol10N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 18 - 0 \cdot 0 = 4.593 \text{ Вт} \quad (948)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol10N} - те саме, що у формулі (851); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH115} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol11N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 11 - 0 \cdot 0 = 2.807 \text{ Вт} \quad (949)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol11N} - те саме, що у формулі (853).

$$\Phi_{solC115} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol11N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 11 - 0 \cdot 0 = 2.807 \text{ Вт} \quad (950)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol11N} - те саме, що у формулі (853); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

$$\Phi_{solH125} = F_{shH5} A_{solH5} I_{sol12N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 9 - 0 \cdot 0 = 2.296 \text{ Вт} \quad (951)$$

де F_{shH5} , A_{solH5} , Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929); I_{sol12N} - те саме, що у формулі (855).

$$\Phi_{solC125} = F_{shC5} A_{solC5} I_{sol12N} - \Phi_{r5} F_{r5} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 9 - 0 \cdot 0 = 2.296 \text{ Вт} \quad (952)$$

де F_{shC5} , A_{solC5} - те саме, що у формулі (930); I_{sol12N} - те саме, що у формулі (855); Φ_{r5} , F_{r5} - те саме, що у формулі (929).

A.2.6 Для конструкції № 6 (орієнтація - південь, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.6.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH16} = F_{shH6} A_{solH6} I_{sol1S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 43 - 0 \cdot 0 = 10.971 \text{ Вт} \quad (953)$$

де F_{shH6} , див. п. 1; A_{solH6} , див. табл. 14; I_{sol1S} - те саме, що у формулі (857); Φ_{r6} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 1; F_{r6} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

							Арк.
							90
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

$$\Phi_{solH106} = F_{shH6} A_{solH6} I_{sol10S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 74 - 0 \cdot 0 = 18.881 \text{ Вт} \quad (971)$$

де F_{shH6} , A_{solH6} , Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953); I_{sol10S} - те саме, що у формулі (875).

$$\Phi_{solC106} = F_{shC6} A_{solC6} I_{sol10S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 74 - 0 \cdot 0 = 18.881 \text{ Вт} \quad (972)$$

де F_{shC6} , A_{solC6} - те саме, що у формулі (954); I_{sol10S} - те саме, що у формулі (875); Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953).

$$\Phi_{solH116} = F_{shH6} A_{solH6} I_{sol11S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 37 - 0 \cdot 0 = 9.441 \text{ Вт} \quad (973)$$

де F_{shH6} , A_{solH6} , Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953); I_{sol11S} - те саме, що у формулі (877).

$$\Phi_{solC116} = F_{shC6} A_{solC6} I_{sol11S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 37 - 0 \cdot 0 = 9.441 \text{ Вт} \quad (974)$$

де F_{shC6} , A_{solC6} - те саме, що у формулі (954); I_{sol11S} - те саме, що у формулі (877); Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953).

$$\Phi_{solH126} = F_{shH6} A_{solH6} I_{sol12S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 29 - 0 \cdot 0 = 7.399 \text{ Вт} \quad (975)$$

де F_{shH6} , A_{solH6} , Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953); I_{sol12S} - те саме, що у формулі (879).

$$\Phi_{solC126} = F_{shC6} A_{solC6} I_{sol12S} - \Phi_{r6} F_{r6} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 29 - 0 \cdot 0 = 7.399 \text{ Вт} \quad (976)$$

де F_{shC6} , A_{solC6} - те саме, що у формулі (954); I_{sol12S} - те саме, що у формулі (879); Φ_{r6} , F_{r6} - те саме, що у формулі (953).

A.2.7 Для конструкції № 7 (орієнтація - схід, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.7.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH17} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol1E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 19 - 0 \cdot 0 = 4.848 \text{ Вт} \quad (977)$$

де F_{shH7} , див. п. 1; A_{solH7} , див. табл. 14; I_{sol1E} - те саме, що у формулі (881); Φ_{r7} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 1; F_{r7} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC17} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol1E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 19 - 0 \cdot 0 = 4.848 \text{ Вт} \quad (978)$$

де F_{shC7} , див. п. 1; A_{solC7} , див. табл. 14; I_{sol1E} - те саме, що у формулі (881); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH27} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol2E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 34 - 0 \cdot 0 = 8.675 \text{ Вт} \quad (979)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol2E} - те саме, що у формулі (883).

$$\Phi_{solC27} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol2E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 34 - 0 \cdot 0 = 8.675 \text{ Вт} \quad (980)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol2E} - те саме, що у формулі (883); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH37} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol3E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 54 - 0 \cdot 0 = 13.778 \text{ Вт} \quad (981)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol3E} - те саме, що у формулі (885).

$$\Phi_{solC37} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol3E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 54 - 0 \cdot 0 = 13.778 \text{ Вт} \quad (982)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol3E} - те саме, що у формулі (885); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH47} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol4E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 70 - 0 \cdot 0 = 17.86 \text{ Вт} \quad (983)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol4E} - те саме, що у формулі (887).

$$\Phi_{solC47} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol4E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 70 - 0 \cdot 0 = 17.86 \text{ Вт} \quad (984)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol4E} - те саме, що у формулі (887); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH57} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol5E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 91 - 0 \cdot 0 = 23.219 \text{ Вт} \quad (985)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol5E} - те саме, що у формулі (889).

$$\Phi_{solC57} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol5E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 91 - 0 \cdot 0 = 23.219 \text{ Вт} \quad (986)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol5E} - те саме, що у формулі (889); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH67} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol6E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 95 - 0 \cdot 0 = 24.239 \text{ Вт} \quad (987)$$

						Арк.
						92
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата	

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol6E} - те саме, що у формулі (891).

$$\Phi_{solC67} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol6E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 95 - 0 \cdot 0 = 24.239 \text{ Вт} \quad (988)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol6E} - те саме, що у формулі (891); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH77} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol7E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 89 - 0 \cdot 0 = 22.708 \text{ Вт} \quad (989)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol7E} - те саме, що у формулі (893).

$$\Phi_{solC77} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol7E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 89 - 0 \cdot 0 = 22.708 \text{ Вт} \quad (990)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol7E} - те саме, що у формулі (893); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH87} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol8E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 82 - 0 \cdot 0 = 20.922 \text{ Вт} \quad (991)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol8E} - те саме, що у формулі (895).

$$\Phi_{solC87} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol8E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 82 - 0 \cdot 0 = 20.922 \text{ Вт} \quad (992)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol8E} - те саме, що у формулі (895); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH97} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol9E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 58 - 0 \cdot 0 = 14.799 \text{ Вт} \quad (993)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol9E} - те саме, що у формулі (897).

$$\Phi_{solC97} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol9E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 58 - 0 \cdot 0 = 14.799 \text{ Вт} \quad (994)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol9E} - те саме, що у формулі (897); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH107} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol10E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 38 - 0 \cdot 0 = 9.696 \text{ Вт} \quad (995)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol10E} - те саме, що у формулі (899).

$$\Phi_{solC107} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol10E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 38 - 0 \cdot 0 = 9.696 \text{ Вт} \quad (996)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol10E} - те саме, що у формулі (899); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH117} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol11E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 17 - 0 \cdot 0 = 4.338 \text{ Вт} \quad (997)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol11E} - те саме, що у формулі (901).

$$\Phi_{solC117} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol11E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 17 - 0 \cdot 0 = 4.338 \text{ Вт} \quad (998)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol11E} - те саме, що у формулі (901); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

$$\Phi_{solH127} = F_{shH7} A_{solH7} I_{sol12E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (999)$$

де F_{shH7} , A_{solH7} , Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977); I_{sol12E} - те саме, що у формулі (903).

$$\Phi_{solC127} = F_{shC7} A_{solC7} I_{sol12E} - \Phi_{r7} F_{r7} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (1000)$$

де F_{shC7} , A_{solC7} - те саме, що у формулі (978); I_{sol12E} - те саме, що у формулі (903); Φ_{r7} , F_{r7} - те саме, що у формулі (977).

A.2.8 Для конструкції № 8 (орієнтація - захід, тип - вертикальні вікна, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.8.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH18} = F_{shH8} A_{solH8} I_{sol1W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 21 - 0 \cdot 0 = 5.358 \text{ Вт} \quad (1001)$$

де F_{shH8} , див. п. 1; A_{solH8} , див. табл. 14; I_{sol1W} - те саме, що у формулі (905); Φ_{r8} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 1; F_{r8} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC18} = F_{shC8} A_{solC8} I_{sol1W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 21 - 0 \cdot 0 = 5.358 \text{ Вт} \quad (1002)$$

де F_{shC8} , див. п. 1; A_{solC8} , див. табл. 14; I_{sol1W} - те саме, що у формулі (905); Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001).

$$\Phi_{solH28} = F_{shH8} A_{solH8} I_{sol2W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 36 - 0 \cdot 0 = 9.185 \text{ Вт} \quad (1003)$$

де F_{shH8} , A_{solH8} , Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001); I_{sol2W} - те саме, що у формулі (907).

						Арк.
						93
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solH_{118}} = F_{shH_8} A_{solH_8} I_{sol11W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 17 - 0 \cdot 0 = 4.338 \text{ Вт} \quad (1021)$$

де F_{shH_8} , A_{solH_8} , Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001); I_{sol11W} - те саме, що у формулі (925).

$$\Phi_{solC_{118}} = F_{shC_8} A_{solC_8} I_{sol11W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 17 - 0 \cdot 0 = 4.338 \text{ Вт} \quad (1022)$$

де F_{shC_8} , A_{solC_8} - те саме, що у формулі (1002); I_{sol11W} - те саме, що у формулі (925); Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001).

$$\Phi_{solH_{128}} = F_{shH_8} A_{solH_8} I_{sol12W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (1023)$$

де F_{shH_8} , A_{solH_8} , Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001); I_{sol12W} - те саме, що у формулі (927).

$$\Phi_{solC_{128}} = F_{shC_8} A_{solC_8} I_{sol12W} - \Phi_{r8} F_{r8} = 1 \cdot 0.2551 \cdot 13 - 0 \cdot 0 = 3.317 \text{ Вт} \quad (1024)$$

де F_{shC_8} , A_{solC_8} - те саме, що у формулі (1002); I_{sol12W} - те саме, що у формулі (927); Φ_{r8} , F_{r8} - те саме, що у формулі (1001).

A.2.9 Для конструкції № 9 (орієнтація - захід, тип - двері, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.9.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH_{19}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol1W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 21 - 14.006 \cdot 0.5 = -0.745 \text{ Вт} \quad (1025)$$

де F_{shH_9} , див. п. 1; A_{sol9} , див. табл. 11; I_{sol1W} - те саме, що у формулі (905); Φ_{r9} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.9.3; F_{r9} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{19}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol1W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 21 - 14.006 \cdot 0.5 = -0.745 \text{ Вт} \quad (1026)$$

де F_{shC_9} , див. п. 1; A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol1W} - те саме, що у формулі (905).

$$\Phi_{solH_{29}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol2W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 36 - 14.006 \cdot 0.5 = 3.725 \text{ Вт} \quad (1027)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol2W} - те саме, що у формулі (907).

$$\Phi_{solC_{29}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol2W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 36 - 14.006 \cdot 0.5 = 3.725 \text{ Вт} \quad (1028)$$

де F_{shC_9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol2W} - те саме, що у формулі (907).

$$\Phi_{solH_{39}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol3W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 57 - 14.006 \cdot 0.5 = 9.983 \text{ Вт} \quad (1029)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol3W} - те саме, що у формулі (909).

$$\Phi_{solC_{39}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol3W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 57 - 14.006 \cdot 0.5 = 9.983 \text{ Вт} \quad (1030)$$

де F_{shC_9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol3W} - те саме, що у формулі (909).

$$\Phi_{solH_{49}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol4W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 67 - 14.006 \cdot 0.5 = 12.963 \text{ Вт} \quad (1031)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol4W} - те саме, що у формулі (911).

$$\Phi_{solC_{49}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol4W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 67 - 14.006 \cdot 0.5 = 12.963 \text{ Вт} \quad (1032)$$

де F_{shC_9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol4W} - те саме, що у формулі (911).

$$\Phi_{solH_{59}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol5W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 86 - 14.006 \cdot 0.5 = 18.624 \text{ Вт} \quad (1033)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol5W} - те саме, що у формулі (913).

$$\Phi_{solC_{59}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol5W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 86 - 14.006 \cdot 0.5 = 18.624 \text{ Вт} \quad (1034)$$

де F_{shC_9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol5W} - те саме, що у формулі (913).

$$\Phi_{solH_{69}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol6W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 90 - 14.006 \cdot 0.5 = 19.816 \text{ Вт} \quad (1035)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol6W} - те саме, що у формулі (915).

$$\Phi_{solC_{69}} = F_{shC_9} A_{sol9} I_{sol6W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 90 - 14.006 \cdot 0.5 = 19.816 \text{ Вт} \quad (1036)$$

де F_{shC_9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol6W} - те саме, що у формулі (915).

$$\Phi_{solH_{79}} = F_{shH_9} A_{sol9} I_{sol7W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 87 - 14.006 \cdot 0.5 = 18.922 \text{ Вт} \quad (1037)$$

де F_{shH_9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol7W} - те саме, що у формулі (917).

						Арк.
						95
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solC79} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol7W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 87 - 14.006 \cdot 0.5 = 18.922 \text{ Вт} \quad (1038)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol7W} - те саме, що у формулі (917).

$$\Phi_{solH89} = F_{shH9} A_{sol9} I_{sol8W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 79 - 14.006 \cdot 0.5 = 16.538 \text{ Вт} \quad (1039)$$

де F_{shH9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol8W} - те саме, що у формулі (919).

$$\Phi_{solC89} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol8W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 79 - 14.006 \cdot 0.5 = 16.538 \text{ Вт} \quad (1040)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol8W} - те саме, що у формулі (919).

$$\Phi_{solH99} = F_{shH9} A_{sol9} I_{sol9W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 56 - 14.006 \cdot 0.5 = 9.685 \text{ Вт} \quad (1041)$$

де F_{shH9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol9W} - те саме, що у формулі (921).

$$\Phi_{solC99} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol9W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 56 - 14.006 \cdot 0.5 = 9.685 \text{ Вт} \quad (1042)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol9W} - те саме, що у формулі (921).

$$\Phi_{solH109} = F_{shH9} A_{sol9} I_{sol10W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 36 - 14.006 \cdot 0.5 = 3.725 \text{ Вт} \quad (1043)$$

де F_{shH9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol10W} - те саме, що у формулі (923).

$$\Phi_{solC109} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol10W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 36 - 14.006 \cdot 0.5 = 3.725 \text{ Вт} \quad (1044)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol10W} - те саме, що у формулі (923).

$$\Phi_{solH119} = F_{shH9} A_{sol9} I_{sol11W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 17 - 14.006 \cdot 0.5 = -1.937 \text{ Вт} \quad (1045)$$

де F_{shH9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol11W} - те саме, що у формулі (925).

$$\Phi_{solC119} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol11W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 17 - 14.006 \cdot 0.5 = -1.937 \text{ Вт} \quad (1046)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol11W} - те саме, що у формулі (925).

$$\Phi_{solH129} = F_{shH9} A_{sol9} I_{sol12W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 13 - 14.006 \cdot 0.5 = -3.129 \text{ Вт} \quad (1047)$$

де F_{shH9} , A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol12W} - те саме, що у формулі (927).

$$\Phi_{solC129} = F_{shC9} A_{sol9} I_{sol12W} - \Phi_{r9} F_{r9} = 1 \cdot 0.298 \cdot 13 - 14.006 \cdot 0.5 = -3.129 \text{ Вт} \quad (1048)$$

де F_{shC9} - те саме, що у формулі (1026); A_{sol9} , Φ_{r9} , F_{r9} - те саме, що у формулі (1025); I_{sol12W} - те саме, що у формулі (927).

A.2.10 Для конструкції № 10 (орієнтація - північ, тип - підлоги по ґрунту, межує з ґрунтом):

A.2.10.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

Сонячні теплонадходження для конструкцій, що не межують з зовнішнім повітрям приймаємо рівним нулю.

$$\Phi_{solH110} = 0 \text{ Вт} \quad (1049)$$

$$\Phi_{solC110} = 0 \text{ Вт} \quad (1050)$$

$$\Phi_{solH210} = 0 \text{ Вт} \quad (1051)$$

$$\Phi_{solC210} = 0 \text{ Вт} \quad (1052)$$

$$\Phi_{solH310} = 0 \text{ Вт} \quad (1053)$$

$$\Phi_{solC310} = 0 \text{ Вт} \quad (1054)$$

$$\Phi_{solH410} = 0 \text{ Вт} \quad (1055)$$

$$\Phi_{solC410} = 0 \text{ Вт} \quad (1056)$$

$$\Phi_{solH510} = 0 \text{ Вт} \quad (1057)$$

						Арк.
						96
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$\Phi_{solC_{510}} = 0 \text{Вт} \quad (1058)$$

$$\Phi_{solH_{610}} = 0 \text{Вт} \quad (1059)$$

$$\Phi_{solC_{610}} = 0 \text{Вт} \quad (1060)$$

$$\Phi_{solH_{710}} = 0 \text{Вт} \quad (1061)$$

$$\Phi_{solC_{710}} = 0 \text{Вт} \quad (1062)$$

$$\Phi_{solH_{810}} = 0 \text{Вт} \quad (1063)$$

$$\Phi_{solC_{810}} = 0 \text{Вт} \quad (1064)$$

$$\Phi_{solH_{910}} = 0 \text{Вт} \quad (1065)$$

$$\Phi_{solC_{910}} = 0 \text{Вт} \quad (1066)$$

$$\Phi_{solH_{1010}} = 0 \text{Вт} \quad (1067)$$

$$\Phi_{solC_{1010}} = 0 \text{Вт} \quad (1068)$$

$$\Phi_{solH_{1110}} = 0 \text{Вт} \quad (1069)$$

$$\Phi_{solC_{1110}} = 0 \text{Вт} \quad (1070)$$

$$\Phi_{solH_{1210}} = 0 \text{Вт} \quad (1071)$$

$$\Phi_{solC_{1210}} = 0 \text{Вт} \quad (1072)$$

A.2.11 Для конструкції № 11 (орієнтація - північ, тип - суміщена покрівля, межує з зовнішнім повітрям):

A.2.11.1 Для кожного місяця сонячні теплонадходження з врахуванням періоду охолодження:

$$\Phi_{solH_{111}} = F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol1hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 30 - 26.606 \cdot 1 = -2.419 \text{Вт} \quad (1073)$$

де $F_{shH_{11}}$, $I_{sol1hor}$, див. п. 1; A_{sol11} , див. табл. 11; Φ_{r11} - додатковий тепловий потік за рахунок випромінювання через конструкцію, див. п. 7.5.11.3; F_{r11} - коефіцієнт форми конструкції, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{111}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol1hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 30 - 26.606 \cdot 1 = -2.419 \text{Вт} \quad (1074)$$

де $F_{shC_{11}}$, див. п. 1; A_{sol11} , $I_{sol1hor}$, Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073).

$$\Phi_{solH_{211}} = F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol2hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 57 - 26.606 \cdot 1 = 19.35 \text{Вт} \quad (1075)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol2hor}$, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{211}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol2hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 57 - 26.606 \cdot 1 = 19.35 \text{Вт} \quad (1076)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol2hor}$ - те саме, що у формулі (1075).

$$\Phi_{solH_{311}} = F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol3hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 97 - 26.606 \cdot 1 = 51.6 \text{Вт} \quad (1077)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol3hor}$, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{311}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol3hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 97 - 26.606 \cdot 1 = 51.6 \text{Вт} \quad (1078)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol3hor}$ - те саме, що у формулі (1077).

$$\Phi_{solH_{411}} = F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol4hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 136 - 26.606 \cdot 1 = 83.044 \text{Вт} \quad (1079)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol4hor}$, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{411}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol4hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 136 - 26.606 \cdot 1 = 83.044 \text{Вт} \quad (1080)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol4hor}$ - те саме, що у формулі (1079).

						Арк.
						97
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата	

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{511}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol5hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 184 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 121.744 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1081)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol5hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{511}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol5hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 184 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 121.744 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1082)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol5hor}$ - те саме, що у формулі (1081).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{611}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol6hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 196 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 131.419 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1083)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol6hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{611}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol6hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 196 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 131.419 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1084)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol6hor}$ - те саме, що у формулі (1083).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{711}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol7hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 183 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 120.938 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1085)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol7hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{711}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol7hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 183 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 120.938 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1086)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol7hor}$ - те саме, що у формулі (1085).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{811}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol8hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 165 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 106.425 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1087)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol8hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{811}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol8hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 165 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 106.425 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1088)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol8hor}$ - те саме, що у формулі (1087).

$$\Phi_{solH_{911}} = F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol9hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 111 - 26.606 \cdot 1 = 62.888 \text{ Вт} \quad (1089)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol9hor}$, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{911}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol9hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 111 - 26.606 \cdot 1 = 62.888 \text{ Вт} \quad (1090)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol9hor}$ - те саме, що у формулі (1089).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{1011}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol10hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 69 - 26.606 \cdot 1 \\ &= 29.025 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1091)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol10hor}$, див. п. 1.

$$\Phi_{solC_{1011}} = F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol10hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 69 - 26.606 \cdot 1 = 29.025 \text{ Вт} \quad (1092)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol10hor}$ - те саме, що у формулі (1091).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{1111}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol11hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 31 - 26.606 \cdot 1 \\ &= -1.612 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1093)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol11hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{1111}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol11hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 31 - 26.606 \cdot 1 \\ &= -1.612 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1094)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol11hor}$ - те саме, що у формулі (1093).

$$\begin{aligned}\Phi_{solH_{1211}} &= F_{shH_{11}} A_{sol11} I_{sol12hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 21 - 26.606 \cdot 1 \\ &= -9.675 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1095)$$

де $F_{shH_{11}}$, A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol12hor}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned}\Phi_{solC_{1211}} &= F_{shC_{11}} A_{sol11} I_{sol12hor} - \Phi_{r11} F_{r11} = 1 \cdot 0.806 \cdot 21 - 26.606 \cdot 1 \\ &= -9.675 \text{ Вт}\end{aligned}\quad (1096)$$

де $F_{shC_{11}}$ - те саме, що у формулі (1074); A_{sol11} , Φ_{r11} , F_{r11} - те саме, що у формулі (1073); $I_{sol12hor}$ - те саме, що у формулі (1095).

A.2.12 Обчислимо сумарні сонячні надходження для кожної конструкції і зведемо результати в таблицю:

							Арк.
							98
Зм.	Кільк.	Арк.	НеДок.	Підпис	Дата		

Таблиця №20. Сумарні сонячні надходження для кожної конструкції в період опалення

№ конструкції і	Φsol,H, 1,i	Φsol,H, 2,i	Φsol,H, 3,i	Φsol,H, 4,i	Φsol,H, 5,i	Φsol,H, 6,i	Φsol,H, 7,i	Φsol,H, 8,i	Φsol,H, 9,i	Φsol,H,1 0,i	Φsol,H,1 1,i	Φsol,H,1 2,i
од.	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт
1	-1.34	2.11	6.72	8.26	13.64	16.32	14.79	10.18	4.8	0.58	-2.11	-2.88
2	10.18	18.63	25.54	25.54	27.08	25.54	24.77	28.61	24.77	22.08	7.87	4.8
3	2.01	14.04	30.09	42.92	59.77	62.98	58.16	52.55	33.29	17.25	0.4	-2.81
4	3.6	15.59	32.38	40.38	55.57	58.77	56.37	49.97	31.58	15.59	0.4	-2.8
5	3.32	5.61	8.68	9.7	13.27	15.05	14.03	10.97	7.4	4.59	2.81	2.3
6	10.97	16.58	21.18	21.18	22.2	21.18	20.67	23.22	20.67	18.88	9.44	7.4
7	4.85	8.68	13.78	17.86	23.22	24.24	22.71	20.92	14.8	9.7	4.34	3.32
8	5.36	9.19	14.54	17.1	21.94	22.96	22.2	20.16	14.29	9.19	4.34	3.32
9	-0.74	3.72	9.98	12.96	18.62	19.82	18.92	16.54	9.68	3.72	-1.94	-3.13
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	-2.42	19.35	51.6	83.04	121.74	131.42	120.94	106.43	62.89	29.03	-1.61	-9.67
Всього, Φsol,H,m:	35.77	113.51	214.49	278.93	377.05	398.28	373.56	339.55	224.18	130.61	23.94	-0.16

Таблиця №21. Сумарні сонячні надходження для кожної конструкції в період охолодження

№ конструкції і	Φsol,C, 1,i	Φsol,C, 2,i	Φsol,C, 3,i	Φsol,C, 4,i	Φsol,C, 5,i	Φsol,C, 6,i	Φsol,C, 7,i	Φsol,C, 8,i	Φsol,C, 9,i	Φsol,C,1 0,i	Φsol,C,1 1,i	Φsol,C,1 2,i
од.	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт
1	-1.34	2.11	6.72	8.26	13.64	16.32	14.79	10.18	4.8	0.58	-2.11	-2.88
2	10.18	18.63	25.54	25.54	27.08	25.54	24.77	28.61	24.77	22.08	7.87	4.8
3	2.01	14.04	30.09	42.92	59.77	62.98	58.16	52.55	33.29	17.25	0.4	-2.81
4	3.6	15.59	32.38	40.38	55.57	58.77	56.37	49.97	31.58	15.59	0.4	-2.8
5	3.32	5.61	8.68	9.7	13.27	15.05	14.03	10.97	7.4	4.59	2.81	2.3
6	10.97	16.58	21.18	21.18	22.2	21.18	20.67	23.22	20.67	18.88	9.44	7.4
7	4.85	8.68	13.78	17.86	23.22	24.24	22.71	20.92	14.8	9.7	4.34	3.32
8	5.36	9.19	14.54	17.1	21.94	22.96	22.2	20.16	14.29	9.19	4.34	3.32
9	-0.74	3.72	9.98	12.96	18.62	19.82	18.92	16.54	9.68	3.72	-1.94	-3.13
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	-2.42	19.35	51.6	83.04	121.74	131.42	120.94	106.43	62.89	29.03	-1.61	-9.67
Всього, Φsol,C,m:	35.77	113.51	214.49	278.93	377.05	398.28	373.56	339.55	224.18	130.61	23.94	-0.16

Додаток Б. Визначення теплопередачі вентиляцією за рахунок нічного охолодження для кожної години

Б.1 Для кожного місяця періоду опалення, з 22:00 по 8:00 годину відповідного місяця визначаємо теплопередачу вентиляцією на основі ф. (50) ДСТУ 9190:2022. Місяці відсутності опалення прийнято згідно з табл. 3 ДСТУ Б В.2.6-27:2010:

Б.1.1 З 22:00 по 8:00 годину частка роботи нічного охолодження приймаємо згідно з п. 9.3.1) ДСТУ 9190:2022

$$f_{ve\ extra} = 1 \quad (1097)$$

Б.1.2 Погодинну температуру зовнішнього повітря репрезентативного дня місяця визначаємо згідно з табл. А.3) ДСТУ 9190:2022

Б.1.3 Для місяця 5, з 22:00 по 8:00 годину:

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 522} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 522}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.4) \\ &= 0.3512 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1098)$$

де $f_{ve\ extra}$, $\theta_{e\ 522}$, див. п. 1; $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66).

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 523} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 523}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.3) \\ &= 0.3818 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1099)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 523}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 524} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 524}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 11.2) \\ &= 0.4125 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1100)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 524}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 51} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 51}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 10.2) \\ &= 0.4404 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1101)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 51}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 52} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 52}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 9.4) \\ &= 0.4627 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1102)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 52}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 53} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 53}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 8.8) \\ &= 0.4794 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1103)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 53}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 54} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 54}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 8.4) \\ &= 0.4905 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1104)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 54}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 55} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 55}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 8.3) \\ &= 0.4933 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1105)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 55}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 56} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 56}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 8.6) \\ &= 0.485 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1106)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 56}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 57} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 57}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 9.3) \\ &= 0.4655 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1107)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 57}$, див. п. 1.

$$\begin{aligned} Q_{extr\ 58} &= 0.001 f_{ve\ extra} H_{ve\ extra} (\theta_{int\ set\ C} - \theta_{e\ 58}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 10.4) \\ &= 0.4348 \text{ кВт} \cdot \text{год} \end{aligned} \quad (1108)$$

де $f_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve\ extra}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int\ set\ C}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e\ 58}$, див. п. 1.

Б.1.4 Для місяця 6, з 22:00 по 8:00 годину:

						Арк.
						100
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{extr_{622}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{622}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 16) = 0.2787 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1109)$$

$$Q_{extr_{623}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{623}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 14.9) = 0.3094 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1110)$$

$$Q_{extr_{624}} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intset_C} - \theta_{e_{624}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.8) = 0.34 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1111)$$

$$Q_{extr_{61}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{61}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.9) = 0.3651 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1112)$$

$$Q_{extr_{62}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{62}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.1) = 0.3874 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1113)$$

$$Q_{extr_{63}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{63}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 11.6) = 0.4014 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1114)$$

$$Q_{extr_{64}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{64}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 11.3) = 0.4097 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1115)$$

$$Q_{extr_{65}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{65}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 11.4) = 0.4069 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1116)$$

$$Q_{extr_{66}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{66}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 11.8) = 0.3958 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1117)$$

$$Q_{extr_{67}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{67}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.6) = 0.3735 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1118)$$

$$Q_{extr_{68}} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{68}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.8) = 0.34 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1119)$$

Б.1.5 Для місяця 7, з 22:00 по 8:00 годину:

$$Q_{extr722} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intsetC} - \theta_{e722}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 17.7) = 0.2313 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1120)$$

$$Q_{extr7_{23}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{setC}} - \theta_{e7_{23}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 16.6) = 0.262 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1121)$$

$$Q_{extr7_{24}} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intsetC} - \theta_{e7_{24}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 15.5) = 0.2927 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1122)$$

							Арк.
							101
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

$$Q_{extr71} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{setC}} - \theta_{e71}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 14.5) = 0.3205 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1123)$$

$$Q_{extr7_2} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intsetC} - \theta_{e7_2}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.7) = 0.3428 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1124)$$

$$Q_{extr7_3} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intset_C} - \theta_{e7_3}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.1) = 0.3595 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1125)$$

$$Q_{extr7_4} = 0.001 f_{ve\,extra} H_{ve\,extra} (\theta_{int\,set_C} - \theta_{e7_4}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.7) = 0.3707 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1126)$$

$$Q_{extr75} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{setC}} - \theta_{e75}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.6) = 0.3735 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1127)$$

$$Q_{extr76} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e76}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.9) = 0.3651 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1128)$$

$$Q_{extr77} = 0.001 f_{veextra} H_{veextra} (\theta_{intset_C} - \theta_{e77}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.6) = 0.3456 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1129)$$

$$Q_{extr78} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{setC}} - \theta_{e78}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 14.7) = 0.315 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1130)$$

Б.1.6 Для місяця 8, з 22:00 по 8:00 годину:

$$Q_{extr_{822}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{822}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 17.5) = 0.2369 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1131)$$

$$Q_{extr_{823}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{823}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 16.4) = 0.2676 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1132)$$

$$Q_{extr_{824}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{824}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 15.3) = 0.2982 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1133)$$

$$Q_{extr_{81}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{81}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 14.3) = 0.3261 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1134)$$

$$Q_{extr_{82}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{82}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 13.4) = 0.3512 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1135)$$

$$Q_{extr_{83}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{83}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 12.7) = 0.3707 \text{ кВТ} \cdot \text{год} \quad (1136)$$

							Арк.
							102
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

$$Q_{extr_{97}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{97}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 8.4) \quad (1151)$$

$$= 0.4905 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $f_{ve_{extra}}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve_{extra}}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e_{97}}$, див. п. 1.

$$Q_{extr_{98}} = 0.001 f_{ve_{extra}} H_{ve_{extra}} (\theta_{int_{set_C}} - \theta_{e_{98}}) = 0.001 \cdot 1 \cdot 27.872 \cdot (26 - 9.1) \quad (1152)$$

$$= 0.471 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де $f_{ve_{extra}}$ - те саме, що у формулі (1098); $H_{ve_{extra}}$ - те саме, що у формулі (339); $\theta_{int_{set_C}}$ - те саме, що у формулі (66); $\theta_{e_{98}}$, див. п. 1.

							Арк.
							104
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток В. Визначення коефіцієнтів використання надходжень для опалення та енергопотреби на опалення та охолодження

В.1 Для кожного місяця сумарну теплопередачу в період опалення та охолодження визначаємо згідно п. 7.2.3.1 ДСТУ 9190:2022

В.1.1 Для періоду опалення:

$$Q_{htH_1} = Q_{trH_1} + Q_{veH_1} = 14161.69 + 72103.507 = 86265.197 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1153)$$

де Q_{trH_1} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_1} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_2} = Q_{trH_2} + Q_{veH_2} = 12098.347 + 61598.103 = 73696.451 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1154)$$

де Q_{trH_2} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_2} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_3} = Q_{trH_3} + Q_{veH_3} = 10975.31 + 55880.218 = 66855.528 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1155)$$

де Q_{trH_3} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_3} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_4} = Q_{trH_4} + Q_{veH_4} = 6909.534 + 35179.533 = 42089.068 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1156)$$

де Q_{trH_4} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_4} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_5} = Q_{trH_5} + Q_{veH_5} = 3894.465 + 19828.464 = 23722.929 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1157)$$

де Q_{trH_5} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_5} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_6} = Q_{trH_6} + Q_{veH_6} = 2112.833 + 10757.378 = 12870.211 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1158)$$

де Q_{trH_6} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_6} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_7} = Q_{trH_7} + Q_{veH_7} = 1357.162 + 6909.919 = 8267.081 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1159)$$

де Q_{trH_7} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_7} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_8} = Q_{trH_8} + Q_{veH_8} = 1652.197 + 8412.076 = 10064.273 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1160)$$

де Q_{trH_8} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_8} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_9} = Q_{trH_9} + Q_{veH_9} = 3997.251 + 20351.796 = 24349.048 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1161)$$

де Q_{trH_9} , див. п. 4.10.1; Q_{veH_9} , див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_{10}} = Q_{trH_{10}} + Q_{veH_{10}} = 7080.845 + 36051.753 = 43132.598 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1162)$$

де $Q_{trH_{10}}$, див. п. 4.10.1; $Q_{veH_{10}}$, див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_{11}} = Q_{trH_{11}} + Q_{veH_{11}} = 9993.128 + 50879.491 = 60872.619 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1163)$$

де $Q_{trH_{11}}$, див. п. 4.10.1; $Q_{veH_{11}}$, див. п. 5.7.1.

$$Q_{htH_{12}} = Q_{trH_{12}} + Q_{veH_{12}} = 13099.564 + 66695.744 = 79795.307 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1164)$$

де $Q_{trH_{12}}$, див. п. 4.10.1; $Q_{veH_{12}}$, див. п. 5.7.1.

Відповідні значення обчислені в п. 4.10 та п. 5.7

В.1.2 Для періоду охолодження:

$$Q_{htC_1} = Q_{trC_1} + Q_{veC_1} = 17702.113 + 90097.923 = 107800.036 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1165)$$

де Q_{trC_1} , див. п. 4.10.2; Q_{veC_1} , див. п. 5.7.2.

$$Q_{htC_2} = Q_{trC_2} + Q_{veC_2} = 15296.148 + 77852.356 = 93148.504 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1166)$$

де Q_{trC_2} , див. п. 4.10.2; Q_{veC_2} , див. п. 5.7.2.

$$Q_{htC_3} = Q_{trC_3} + Q_{veC_3} = 14515.733 + 73880.297 = 88396.03 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1167)$$

де Q_{trC_3} , див. п. 4.10.2; Q_{veC_3} , див. п. 5.7.2.

$$Q_{htC_4} = Q_{trC_4} + Q_{veC_4} = 10335.75 + 52605.562 = 62941.311 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1168)$$

де Q_{trC_4} , див. п. 4.10.2; Q_{veC_4} , див. п. 5.7.2.

$$Q_{htC_5} = Q_{trC_5} + Q_{veC_5} = 7434.887 + 37992.938 = 45427.825 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1169)$$

де Q_{trC_5} , див. п. 4.10.2; Q_{veC_5} , див. п. 5.7.2.

						Арк. 105
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

$$Q_{ht_{C_6}} = Q_{tr_{C_6}} + Q_{ve_{C_6}} = 5539.048 + 28312.17 = 33851.218 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1170)$$

де $Q_{tr_{C_6}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_6}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_7}} = Q_{tr_{C_7}} + Q_{ve_{C_7}} = 4897.585 + 25038.033 = 29935.618 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1171)$$

де $Q_{tr_{C_7}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_7}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_8}} = Q_{tr_{C_8}} + Q_{ve_{C_8}} = 5192.62 + 26544.245 = 31736.865 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1172)$$

де $Q_{tr_{C_8}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_8}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_9}} = Q_{tr_{C_9}} + Q_{ve_{C_9}} = 7423.467 + 37929.746 = 45353.212 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1173)$$

де $Q_{tr_{C_9}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_9}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_{10}}} = Q_{tr_{C_{10}}} + Q_{ve_{C_{10}}} = 10621.268 + 54058.754 = 64680.022 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1174)$$

де $Q_{tr_{C_{10}}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_{10}}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_{11}}} = Q_{tr_{C_{11}}} + Q_{ve_{C_{11}}} = 13419.344 + 68300.039 = 81719.382 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1175)$$

де $Q_{tr_{C_{11}}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_{11}}}$, див. п. 5.7.2.

$$Q_{ht_{C_{12}}} = Q_{tr_{C_{12}}} + Q_{ve_{C_{12}}} = 16639.986 + 84692.048 = 101332.034 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (1176)$$

де $Q_{tr_{C_{12}}}$, див. п. 4.10.2; $Q_{ve_{C_{12}}}$, див. п. 5.7.2.

Відповідні значення обчислені в п. 4.10 та п. 5.7

В.2 Для кожного місяця сумарні теплові надходження в період опалення та охолодження визначаємо згідно п. 7.2.3.2 ДСТУ 9190:2022; i - номер місяця.

В.2.1 Для періоду опалення:

$$Q_{gn_{Hi}} = Q_{int_i} + Q_{sol_{Hi}} \text{ кВт} \quad (1177)$$

де Q_{int_i} - теплові надходження від внутрішніх джерел за місяць, див. п. 6.3.4; $Q_{sol_{Hi}}$ - сонячні теплонадходження до зони будівлі за місяць у період опалення, див. п. 7.7.

В.2.2 Для періоду охолодження:

$$Q_{gn_{Ci}} = Q_{int_i} + Q_{sol_{Ci}} \text{ кВт} \quad (1178)$$

де Q_{int_i} - те саме, що у формулі (1177); $Q_{sol_{Ci}}$ - сонячні теплонадходження до зони будівлі за місяць у період охолодження, див. п. 7.7.

Таблиця №22. Сумарні теплові надходження

i	Q_{int_i} кВт·год див. п. 6.3.4	$Q_{sol_{Hi}}$ кВт·год див. п. 7.7	$Q_{sol_{Ci}}$ кВт·год див. п. 7.7	$Q_{gn_{Hi}}$ кВт·год	$Q_{gn_{Ci}}$ кВт·год
1	2928.88	26.612	26.612	2955.492	2955.492
2	2645.44	76.276	76.276	2721.716	2721.716
3	2928.88	159.579	159.579	3088.459	3088.459
4	2825.76	200.832	200.832	3026.592	3026.592
5	2919.952	280.523	280.523	3200.475	3200.475
6	2825.76	286.762	286.762	3112.522	3112.522
7	2919.952	277.93	277.93	3197.882	3197.882
8	2919.952	252.623	252.623	3172.575	3172.575
9	2825.76	161.408	161.408	2987.168	2987.168
10	2928.88	97.171	97.171	3026.051	3026.051
11	2834.4	17.233	17.233	2851.633	2851.633
12	2928.88	-0.1193	-0.1193	2928.761	2928.761

В.3 Для кожного місяця співвідношення надходжень і витрат теплоти визначаємо згідно п. 12.2 та 12.3 ДСТУ 9190:2022; i - номер місяця.

В.3.1 Для періоду опалення:

$$\gamma_{Hi} = \frac{Q_{gn_{Hi}}}{Q_{ht_{Hi}}} \quad (1179)$$

де $Q_{gn_{Hi}}$ - сумарні теплові надходження в період опалення за місяць, див. табл. 22; $Q_{ht_{Hi}}$ - сумарна теплопередача в період опалення за місяць, див. п. В.1.1.

						Арк.
						106
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

В.3.2 Для періоду охолодження:

$$\gamma_{Ci} = \frac{Q_{gnCi}}{Q_{htCi}} \quad (1180)$$

де Q_{gnCi} - сумарні теплові надходження в період охолодження за місяць, див. табл. 22; Q_{htCi} - сумарна теплопередача в період охолодження за місяць, див. п. В.1.2.

Таблиця №23. Співвідношення надходжень і витрат теплоти

i	Q_{gnHi} кВт·год див. табл. 22	Q_{htHi} кВт·год див. ф. (1153)	Q_{gnCi} кВт·год див. табл. 22	Q_{htCi} кВт·год див. ф. (1165)	γ_{Hi}	γ_{Ci}
1	2955.492	86265.197	2955.492	107800.036	0.03426	0.02742
2	2721.716	73696.451	2721.716	93148.504	0.03693	0.02922
3	3088.459	66855.528	3088.459	88396.03	0.0462	0.03494
4	3026.592	42089.068	3026.592	62941.311	0.0719	0.04809
5	3200.475	23722.929	3200.475	45427.825	0.1349	0.0705
6	3112.522	12870.211	3112.522	33851.218	0.2418	0.0919
7	3197.882	8267.081	3197.882	29935.618	0.3868	0.1068
8	3172.575	10064.273	3172.575	31736.865	0.3152	0.1
9	2987.168	24349.048	2987.168	45353.212	0.1227	0.0659
10	3026.051	43132.598	3026.051	64680.022	0.0702	0.04678
11	2851.633	60872.619	2851.633	81719.382	0.04685	0.0349
12	2928.761	79795.307	2928.761	101332.034	0.0367	0.0289

В.4 Для кожного місяця безрозмірний коефіцієнт використання надходжень визначаємо згідно п. 12.2 та 12.3 ДСТУ 9190:2022

В.4.1 Для періоду опалення:

В.4.2 Оскільки:

$$\gamma_{H1} = 0.03 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn1} = \frac{(1 - \gamma_{H1}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H1}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.03426^{1.69})}{(1 - 0.03426^{(1.69+1)})} = 0.997 \quad (1181)$$

де γ_{H1} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - безрозмірний числовий параметр, що залежить від часової константи будівлі при опаленні, див. п. 8.3.

В.4.3 Оскільки:

$$\gamma_{H2} = 0.04 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn2} = \frac{(1 - \gamma_{H2}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H2}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.03693^{1.69})}{(1 - 0.03693^{(1.69+1)})} = 0.996 \quad (1182)$$

де γ_{H2} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.4 Оскільки:

$$\gamma_{H3} = 0.05 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn3} = \frac{(1 - \gamma_{H3}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H3}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.0462^{1.69})}{(1 - 0.0462^{(1.69+1)})} = 0.995 \quad (1183)$$

де γ_{H3} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.5 Оскільки:

$$\gamma_{H4} = 0.07 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn4} = \frac{(1 - \gamma_{H4}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H4}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.0719^{1.69})}{(1 - 0.0719^{(1.69+1)})} = 0.989 \quad (1184)$$

де γ_{H4} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.6 Оскільки:

$$\gamma_{H5} = 0.13 > 0$$

						Арк.
						107
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

тоді:

$$\eta_{Hgn_5} = \frac{(1 - \gamma_{H_5}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_5}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.1349^{1.69})}{(1 - 0.1349^{(1.69+1)})} = 0.971 \quad (1185)$$

де γ_{H_5} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.7 Оскільки:

$$\gamma_{H_6} = 0.24 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_6} = \frac{(1 - \gamma_{H_6}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_6}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.2418^{1.69})}{(1 - 0.2418^{(1.69+1)})} = 0.93 \quad (1186)$$

де γ_{H_6} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.8 Оскільки:

$$\gamma_{H_7} = 0.39 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_7} = \frac{(1 - \gamma_{H_7}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_7}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.3868^{1.69})}{(1 - 0.3868^{(1.69+1)})} = 0.866 \quad (1187)$$

де γ_{H_7} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.9 Оскільки:

$$\gamma_{H_8} = 0.32 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_8} = \frac{(1 - \gamma_{H_8}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_8}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.3152^{1.69})}{(1 - 0.3152^{(1.69+1)})} = 0.898 \quad (1188)$$

де γ_{H_8} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.10 Оскільки:

$$\gamma_{H_9} = 0.12 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_9} = \frac{(1 - \gamma_{H_9}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_9}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.1227^{1.69})}{(1 - 0.1227^{(1.69+1)})} = 0.975 \quad (1189)$$

де γ_{H_9} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.11 Оскільки:

$$\gamma_{H_{10}} = 0.07 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_{10}} = \frac{(1 - \gamma_{H_{10}}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_{10}}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.0702^{1.69})}{(1 - 0.0702^{(1.69+1)})} = 0.99 \quad (1190)$$

де $\gamma_{H_{10}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.12 Оскільки:

$$\gamma_{H_{11}} = 0.05 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_{11}} = \frac{(1 - \gamma_{H_{11}}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_{11}}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.04685^{1.69})}{(1 - 0.04685^{(1.69+1)})} = 0.995 \quad (1191)$$

де $\gamma_{H_{11}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.13 Оскільки:

$$\gamma_{H_{12}} = 0.04 > 0$$

тоді:

$$\eta_{Hgn_{12}} = \frac{(1 - \gamma_{H_{12}}^{\alpha_H})}{(1 - \gamma_{H_{12}}^{(\alpha_H+1)})} = \frac{(1 - 0.0367^{1.69})}{(1 - 0.0367^{(1.69+1)})} = 0.996 \quad (1192)$$

де $\gamma_{H_{12}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при опаленні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181).

В.4.14 Для періоду охолодження:

В.4.15 Оскільки:

$$\gamma_{C_1} = 0.03 > 0; Q_{htC} = 107800.04 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

						Арк. 108
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

тоді:

$$\eta_{c_{ls1}} = \frac{(1 - \gamma_{c1}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c1}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.02742^{(-1.69)})}{(1 - 0.02742^{(-(1.688+1))})} = 0.02752 \quad (1193)$$

де γ_{c1} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - безрозмірний числовий параметр, що залежить від часової константи будівлі при охолодженні, див. п. 8.3.

В.4.16 Оскільки:

$$\gamma_{c2} = 0.03 > 0; Q_{htc} = 93148.5 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls2}} = \frac{(1 - \gamma_{c2}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c2}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.02922^{(-1.69)})}{(1 - 0.02922^{(-(1.688+1))})} = 0.02931 \quad (1194)$$

де γ_{c2} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.17 Оскільки:

$$\gamma_{c3} = 0.03 > 0; Q_{htc} = 88396.03 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls3}} = \frac{(1 - \gamma_{c3}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c3}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.03494^{(-1.69)})}{(1 - 0.03494^{(-(1.688+1))})} = 0.03501 \quad (1195)$$

де γ_{c3} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.18 Оскільки:

$$\gamma_{c4} = 0.05 > 0; Q_{htc} = 62941.31 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls4}} = \frac{(1 - \gamma_{c4}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c4}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.04809^{(-1.69)})}{(1 - 0.04809^{(-(1.688+1))})} = 0.04805 \quad (1196)$$

де γ_{c4} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.19 Оскільки:

$$\gamma_{c5} = 0.07 > 0; Q_{htc} = 45427.82 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls5}} = \frac{(1 - \gamma_{c5}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c5}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.0705^{(-1.69)})}{(1 - 0.0705^{(-(1.688+1))})} = 0.07 \quad (1197)$$

де γ_{c5} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.20 Оскільки:

$$\gamma_{c6} = 0.09 > 0; Q_{htc} = 33851.22 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls6}} = \frac{(1 - \gamma_{c6}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c6}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.0919^{(-1.69)})}{(1 - 0.0919^{(-(1.688+1))})} = 0.0908 \quad (1198)$$

де γ_{c6} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.21 Оскільки:

$$\gamma_{c7} = 0.11 > 0; Q_{htc} = 29935.62 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls7}} = \frac{(1 - \gamma_{c7}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c7}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.1068^{(-1.69)})}{(1 - 0.1068^{(-(1.688+1))})} = 0.105 \quad (1199)$$

де γ_{c7} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.22 Оскільки:

$$\gamma_{c8} = 0.1 > 0; Q_{htc} = 31736.86 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{c_{ls8}} = \frac{(1 - \gamma_{c8}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{c8}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.1^{(-1.69)})}{(1 - 0.1^{(-(1.688+1))})} = 0.0985 \quad (1200)$$

де γ_{c8} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

						Арк.
						109
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

В.4.23 Оскільки:

$$\gamma_{C_9} = 0.07 > 0; Q_{ht_C} = 45353.21 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{C_{ls_9}} = \frac{(1 - \gamma_{C_9}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{C_9}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.0659^{(-1.69)})}{(1 - 0.0659^{(-(1.688+1))})} = 0.0655 \quad (1201)$$

де γ_{C_9} - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.24 Оскільки:

$$\gamma_{C_{10}} = 0.05 > 0; Q_{ht_C} = 64680.02 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{C_{ls_{10}}} = \frac{(1 - \gamma_{C_{10}}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{C_{10}}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.04678^{(-1.69)})}{(1 - 0.04678^{(-(1.688+1))})} = 0.04676 \quad (1202)$$

де $\gamma_{C_{10}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.25 Оскільки:

$$\gamma_{C_{11}} = 0.03 > 0; Q_{ht_C} = 81719.38 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{C_{ls_{11}}} = \frac{(1 - \gamma_{C_{11}}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{C_{11}}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.0349^{(-1.69)})}{(1 - 0.0349^{(-(1.688+1))})} = 0.03497 \quad (1203)$$

де $\gamma_{C_{11}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

В.4.26 Оскільки:

$$\gamma_{C_{12}} = 0.03 > 0; Q_{ht_C} = 101332.03 > 0 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

тоді:

$$\eta_{C_{ls_{12}}} = \frac{(1 - \gamma_{C_{12}}^{(-\alpha_H)})}{(1 - \gamma_{C_{12}}^{(-(\alpha_C+1))})} = \frac{(1 - 0.0289^{(-1.69)})}{(1 - 0.0289^{(-(1.688+1))})} = 0.029 \quad (1204)$$

де $\gamma_{C_{12}}$ - співвідношення надходжень і втрат теплоти при охолодженні за місяць, див. табл. 23; α_H - те саме, що у формулі (1181); α_C - те саме, що у формулі (1193).

							Арк.
							110
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток Г. Визначення величин потрібних для розрахунку енергопотребі на попередній підігрів і охолодження для кожної підзони вентиляції

Г.1.1 Погодинна температура зовнішнього повітря для кожного місяця згідно з додатком А ДСТУ 9190:2022

Г.1.1.1 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця січень:

$$\theta_{e_{11}} = -5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{12}} = -5.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{13}} = -6.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{14}} = -6.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{15}} = -6.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{16}} = -7^{\circ}\text{C} \quad (1205)$$

$$\theta_{e_{17}} = -7.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{18}} = -7.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{19}} = -6.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{110}} = -5.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{111}} = -4.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{112}} = -3^{\circ}\text{C} \quad (1206)$$

$$\theta_{e_{113}} = -1.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{114}} = -1.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{115}} = -0.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{116}} = -0.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{117}} = -1.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{118}} = -1.3^{\circ}\text{C} \quad (1207)$$

$$\theta_{e_{119}} = -1.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{120}} = -2.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{121}} = -2.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{122}} = -3.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{123}} = -3.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{124}} = -4.4^{\circ}\text{C} \quad (1208)$$

Г.1.1.2 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця лютий:

$$\theta_{e_{21}} = -3.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{22}} = -4.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{23}} = -5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{24}} = -5.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{25}} = -5.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{26}} = -5.8^{\circ}\text{C} \quad (1209)$$

$$\theta_{e_{27}} = -5.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{28}} = -5.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{29}} = -5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{210}} = -3.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{211}} = -2.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{212}} = -1.5^{\circ}\text{C} \quad (1210)$$

$$\theta_{e_{213}} = -0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{214}} = 0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{215}} = 0.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{216}} = 0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{217}} = 0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{218}} = 0^{\circ}\text{C} \quad (1211)$$

$$\theta_{e_{219}} = -0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{220}} = -0.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{221}} = -1.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{222}} = -2.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{223}} = -2.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{224}} = -3.3^{\circ}\text{C} \quad (1212)$$

Г.1.1.3 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця березень:

$$\theta_{e_{31}} = -0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{32}} = -0.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{33}} = -1.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{34}} = -1.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{35}} = -2.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{36}} = -2.4^{\circ}\text{C} \quad (1213)$$

$$\theta_{e_{37}} = -2.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{38}} = -1.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{39}} = -0.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{310}} = 0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{311}} = 1.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{312}} = 3.1^{\circ}\text{C} \quad (1214)$$

$$\theta_{e_{313}} = 4.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{314}} = 4.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{315}} = 5.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{316}} = 5.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{317}} = 4.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{318}} = 4.5^{\circ}\text{C} \quad (1215)$$

$$\theta_{e_{319}} = 4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{320}} = 3.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{321}} = 2.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{322}} = 2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{323}} = 1.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{324}} = 0.5^{\circ}\text{C} \quad (1216)$$

Г.1.1.4 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця квітень:

$$\theta_{e_{41}} = 5.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{42}} = 4.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{43}} = 4.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{44}} = 3.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{45}} = 3.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{46}} = 3.2^{\circ}\text{C} \quad (1217)$$

$$\theta_{e_{47}} = 3.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{48}} = 4.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{49}} = 5.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{410}} = 7.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{411}} = 8.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{412}} = 10.3^{\circ}\text{C} \quad (1218)$$

$$\theta_{e_{413}} = 11.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{414}} = 12.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{415}} = 12.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{416}} = 12.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{417}} = 12.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{418}} = 11.7^{\circ}\text{C} \quad (1219)$$

$$\theta_{e_{419}} = 11.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{420}} = 10.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{421}} = 9.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{422}} = 8.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{423}} = 7.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{424}} = 6.4^{\circ}\text{C} \quad (1220)$$

Г.1.1.5 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця травень:

$$\theta_{e_{51}} = 10.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{52}} = 9.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{53}} = 8.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{54}} = 8.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{55}} = 8.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{56}} = 8.6^{\circ}\text{C} \quad (1221)$$

$$\theta_{e_{57}} = 9.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{58}} = 10.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{59}} = 11.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{510}} = 13.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{511}} = 15^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{512}} = 16.4^{\circ}\text{C} \quad (1222)$$

$$\theta_{e_{513}} = 17.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{514}} = 18.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{515}} = 18.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{516}} = 18.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{517}} = 18^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{518}} = 17.4^{\circ}\text{C} \quad (1223)$$

$$\theta_{e_{519}} = 16.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{520}} = 15.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{521}} = 14.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{522}} = 13.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{523}} = 12.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{524}} = 11.2^{\circ}\text{C} \quad (1224)$$

Г.1.1.6 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця червень:

$$\theta_{e_{61}} = 12.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{62}} = 12.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{63}} = 11.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{64}} = 11.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{65}} = 11.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{66}} = 11.8^{\circ}\text{C} \quad (1225)$$

$$\theta_{e_{67}} = 12.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{68}} = 13.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{69}} = 15.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{610}} = 16.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{611}} = 18.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{612}} = 19.4^{\circ}\text{C} \quad (1226)$$

$$\theta_{e_{613}} = 20.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{614}} = 21.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{615}} = 21.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{616}} = 21.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{617}} = 20.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{618}} = 20.1^{\circ}\text{C} \quad (1227)$$

$$\theta_{e_{619}} = 19.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{620}} = 18.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{621}} = 17.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{622}} = 16^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{623}} = 14.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e_{624}} = 13.8^{\circ}\text{C} \quad (1228)$$

						Арк.
						111
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

Г.1.1.7 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця липень:

$$\theta_{e71} = 14.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e72} = 13.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e73} = 13.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e74} = 12.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e75} = 12.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e76} = 12.9^{\circ}\text{C} \quad (1229)$$

$$\theta_{e77} = 13.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e78} = 14.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e79} = 16.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e710} = 17.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e711} = 19.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e712} = 20.7^{\circ}\text{C} \quad (1230)$$

$$\theta_{e713} = 21.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e714} = 22.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e715} = 22.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e716} = 22.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e717} = 22.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e718} = 21.7^{\circ}\text{C} \quad (1231)$$

$$\theta_{e719} = 20.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e720} = 19.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e721} = 18.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e722} = 17.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e723} = 16.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e724} = 15.5^{\circ}\text{C} \quad (1232)$$

Г.1.1.8 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця серпень:

$$\theta_{e81} = 14.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e82} = 13.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e83} = 12.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e84} = 12.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e85} = 12^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e86} = 12.1^{\circ}\text{C} \quad (1233)$$

$$\theta_{e87} = 12.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e88} = 13.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e89} = 15.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e810} = 16.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e811} = 18.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e812} = 20^{\circ}\text{C} \quad (1234)$$

$$\theta_{e813} = 21.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e814} = 22.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e815} = 22.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e816} = 22.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e817} = 21.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e818} = 21.3^{\circ}\text{C} \quad (1235)$$

$$\theta_{e819} = 20.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e820} = 19.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e821} = 18.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e822} = 17.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e823} = 16.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e824} = 15.3^{\circ}\text{C} \quad (1236)$$

Г.1.1.9 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця вересень:

$$\theta_{e91} = 10.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e92} = 9.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e93} = 9.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e94} = 8.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e95} = 8.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e96} = 8.2^{\circ}\text{C} \quad (1237)$$

$$\theta_{e97} = 8.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e98} = 9.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e99} = 10.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e910} = 11.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e911} = 13.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e912} = 15.3^{\circ}\text{C} \quad (1238)$$

$$\theta_{e913} = 16.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e914} = 17.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e915} = 17.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e916} = 17.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e917} = 17.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e918} = 16.9^{\circ}\text{C} \quad (1239)$$

$$\theta_{e919} = 16.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e920} = 15.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e921} = 14.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e922} = 13.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e923} = 12.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e924} = 11.7^{\circ}\text{C} \quad (1240)$$

Г.1.1.10 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця жовтень:

$$\theta_{e101} = 6.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e102} = 5.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e103} = 5.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e104} = 4.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e105} = 4.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e106} = 3.8^{\circ}\text{C} \quad (1241)$$

$$\theta_{e107} = 3.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e108} = 3.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e109} = 4.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1010} = 6.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1011} = 7.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1012} = 9.5^{\circ}\text{C} \quad (1242)$$

$$\theta_{e1013} = 11^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1014} = 12^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1015} = 12.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1016} = 12.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1017} = 12^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1018} = 11.6^{\circ}\text{C} \quad (1243)$$

$$\theta_{e1019} = 11.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1020} = 10.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1021} = 9.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1022} = 8.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1023} = 8.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1024} = 7.3^{\circ}\text{C} \quad (1244)$$

Г.1.1.11 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця листопад:

$$\theta_{e111} = 1.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e112} = 1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e113} = 0.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e114} = 0.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e115} = -0.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e116} = -0.3^{\circ}\text{C} \quad (1245)$$

$$\theta_{e117} = -0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e118} = -0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e119} = 0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1110} = 1.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1111} = 2.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1112} = 3.5^{\circ}\text{C} \quad (1246)$$

$$\theta_{e1113} = 4.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1114} = 5.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1115} = 5.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1116} = 5.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1117} = 5.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1118} = 4.9^{\circ}\text{C} \quad (1247)$$

$$\theta_{e1119} = 4.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1120} = 4.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1121} = 3.7^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1122} = 3.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1123} = 2.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1124} = 2^{\circ}\text{C} \quad (1248)$$

Г.1.1.12 Погодинна температура зовнішнього повітря для місяця грудень:

$$\theta_{e121} = -3.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e122} = -3.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e123} = -4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e124} = -4.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e125} = -4.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e126} = -4.8^{\circ}\text{C} \quad (1249)$$

$$\theta_{e127} = -4.9^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e128} = -4.8^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e129} = -4.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1210} = -3.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1211} = -2.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1212} = -1.4^{\circ}\text{C} \quad (1250)$$

$$\theta_{e1213} = -0.4^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1214} = 0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1215} = 0.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1216} = 0.5^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1217} = 0.3^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1218} = 0.1^{\circ}\text{C} \quad (1251)$$

$$\theta_{e1219} = -0.2^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1220} = -0.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1221} = -1.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1222} = -1.6^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1223} = -2.1^{\circ}\text{C} \quad \theta_{e1224} = -2.6^{\circ}\text{C} \quad (1252)$$

Г.1.2 Енергопотребу для попереднього підігріву та охолодження вентиляційного для вентиляційної підзони № 1

						Арк.
						112
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

Додаток Д. Визначення величин для розрахунку енергопотребы на осушення повітря для кожної підзони вентиляції

Д.1 Визначимо енергопотребы для осушування повітря систем центральної вентиляції кожної з вентиляційних підзон

							Арк.
							113
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток Е. Визначення величин для розрахунку енергопотребы для зволоження повітря для кожної підзони вентиляції

Е.1 Визначимо енергопотребы для осушування повітря систем центральної вентиляції кожної з вентиляційних підзон

							Арк.
							114
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток Є. Розрахунок нормативної витрати повітря, для вентиляційних підзон, згідно з додатком Х ДБН В.2.5-67.

Є.1 Для вентиляційної підзони №1

Є.1.1 Визначення мінімальної витрати зовнішнього повітря

Є.1.1.1 Загальну мінімальну витрату зовнішнього повітря для приміщень житлового призначення визначаємо за кратністю повітрообміну відповідно до п. В.2 ДСТУ EN 15251 та згідно з табл. Х.4 ДБН В.2.5-67:2013 для оптимальних умов мікроклімату.

$$n = 0.6 \frac{1}{\text{год}}$$

Є.1.1.2 Об'єм для вентилявання прийнято:

$$V_{ve} = 30000 \text{ м}^3$$

Є.1.1.3 Мінімальна витрата зовнішнього повітря:

$$Q_{tot} = nV_{ve} = 0.6 \cdot 30000 = 18000 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \quad (1253)$$

де n, див. п. 1; V_{ve} - те саме, що у формулі (122).

							Арк.
							115
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Додаток Ж. Зведені характеристики будівлі та звітна таблиця за результатами розраховувань обсягів енергоспоживання

							Арк.
							116
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Таблиця №24. Загальні характеристики

Призначення будівлі (відповідно до таблиці 1 Методики [2])	Будівлі житлові
Призначення будівлі (згідно з ДСТУ 9190)	Багатоквартирні будинки, гуртожитки
Загальна площа, м²	1000
Загальний об'єм, м³	30000
Кондиціонована (опалювана) площа, м²	1000
Кондиціонований (опалюваний) об'єм, м³	30000
Об'єм для вентиляції, м³	30000
Кількість поверхів	10
Рік введення в експлуатацію	2022
Тип зовнішніх огорожувальних конструкцій	утеплені органічними матеріалами
Температурна зона	II
Архітектурно-будівельний кліматичний район	I
Вологісний режим приміщень	нормальний
Тип ґрунту	-
Тип місцевості	Пн: С; ПнСх: С; ПнЗх: С; Пд: С; ПдСх: С; ПдЗх: С; Зх: С; Сх: С;
Середня висота приміщення, м	3
Внутрішня теплоємність, Вт·год/(м²·К)	50000
Наявність приміщень з різним функціональним призначенням у складі будівлі, їх характеристики (за зонами):	Зона №1;
- кондиціонована (опалювана) площа, м²	1000
- кондиціонований (опалюваний) об'єм, м³	30000
- об'єм для вентиляції, м³	30000
Показник компактності будівлі, м-1	0.109
Кількість під'їздів або входів	1
Графік опалення, год/тиждень	112;
Графік охолодження, год/тиждень	112;
Задана температура зони будівлі для опалення, °С	19
Задана температура зони будівлі для охолодження, °С	26
Температура чергового режиму опалення, °С	17;
Температура чергового режиму охолодження, °С	26;

Таблиця №25. Теплотехнічні характеристики

Вид огорожувальної конструкції теплоізоляційної оболонки	Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції (м²·К)/Вт		Площа А, м²
	значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни, з них:	x	x	2210.28
- що межують із зовнішнім повітрям	4.010207	3.5	2210.28
- що межують із некондиціонованим об'ємом		x	
- що межують із суміжними будівлями		x	
Покриття, з них:	x	x	750
- суміщені	4	6	750
- опалюваних горищ			
- технічних поверхів			
- мансард			
Перекрыття, з них:	x	x	
- неопалюваних горищ			
- над проїздами та під еркерами			
- над неопалюваними підвалами			
Конструкції, що межують з ґрунтом:	x	x	300
- підлоги по ґрунту	6.739238	x	300
- стіни цокольного поверху		x	
- перекрыття над техпідпіллям		x	
Світлопрозорі огорожувальні конструкції, з них:	1.2	x	7.2
- вікна	1.2	0.7	7.2
- вікна і балконні двері			
- вітражі			
- світлопрозорі фасади			
- світлопрозорі зовнішні двері			
- в місцях загального користування*			
Зенітні ліхтарі			
Зовнішні двері	1	0.6	2.52

Таблиця №26. Характеристики інженерних систем

Система опалення №1

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1:

Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносії, розведення трубопроводів): джерело тепла: котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк, енергоносії: природний газ, температура подачі: 70 °С, температура звороту: 50 °С, Система опалення водяна з вільнообітними нагрівальними поверхнями (радіаторами). Температурний напір складає - 42.5K. Регулювання температури повітря в приміщенні - ПІ-регулювання. Система - двотрубна. Система налагоджена. Наявне автоматичне регулювання перепаду тиску в терморегуляторах або електронних регуляторах витрати теплоносія на опалювальних приладах (автоматичних регуляторах температури повітря у приміщенні).. Розташування приладів опалення - біля вікна без радіаційного захисту. , довжина горизонтальних трубопроводів: 10 м, довжина стояків: 11 м, довжина у вузлах обв'язки: 12 м, Трубопроводи ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року). Запірно-регулювальна арматура - ізолювана. Засоби кріплення - ізолювані. Стояки розташовані біля зовнішніх стін будівлі

Регулювання температури у системі:

Регулювання витрати у системі: некерований

Циркуляція теплоносія у системі: так

Тип опалювальних приладів: радіатори

Регулювання температури приміщення: ПІ-регулювання

Гідравлічне налагоджування (балансування) системи: Система налагоджена. Наявне автоматичне регулювання перепаду тиску в терморегуляторах або електронних регуляторах витрати теплоносія на опалювальних приладах (автоматичних регуляторах температури повітря у приміщенні).

Теплова ізоляція трубопроводів в неопалюваних приміщеннях: ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року)

Облік споживання теплової енергії:

Система гарячого водопостачання №1

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1:

Тип та опис системи (джерело енергії, розведення трубопроводів, забезпечення циркуляцією): джерело тепла: котел з автоматичною або ручною функцією увімк/вимк, енергоносії: природний газ, середня температура води: 55 °С, трубопроводи в опалюваних об'ємах: 10 м, у неопалюваних об'ємах: 11 м, ізоляція: ізолювані, відкрито прокладені. Товщина теплоізоляції приблизно дорівнює зовнішньому діаметру трубопроводу (будівлі побудовані після 2014 року), циркуляційний насос: відсутній

Циркуляція теплоносія у системі: ні

Регулювання витрати у системі:

Гідравлічне налагоджування (балансування) системи: відсутня

Облік споживання гарячої води:

Система охолодження №1

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1: В

Тип та опис системи (джерело енергії, теплоносії, розведення трубопроводів): холодильна машина: компресорна холодильна машина/зовнішнє повітря, енергоносії: Електроенергія, коефіцієнт ефективності генератора: 1, пряме випаровування (DX), насос: відсутній, прилади: кондиціонери повітря приміщення: блоки системи безпосереднього охолодження, настінні та змонтовані парпетні блоки

Регулювання температури у системі:

Регулювання витрати у системі: відсутня

Циркуляція теплоносія у системі: ні

Тип приладів тепловіддачі: кондиціонери повітря приміщення: блоки системи безпосереднього охолодження, настінні та змонтовані парпетні блоки

Регулювання температури приміщення:

Гідравлічне налагоджування (балансування) системи:

Теплова ізоляція трубопроводів:

Облік споживання енергії системами охолодження:

Система вентиляції та кондиціювання №1

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1:

Тип та опис систем: тип вентиляції: природна, Для підзони вентиляції використано вентилятори відсутні., проектна витрата повітря

							Арк.
							119
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

q_{ve} = 0 м³/год, кратність повітрообміну n = 0.6 1/год, об'єм підзони V_{ve} = 30000 м³, призначення: житлового, рівень забруднення: низький

Утилізація теплоти повітря, що видаляється: відсутня

Попередній підігрів припливного повітря: відсутня

Попереднє охолодження припливного повітря: відсутня

Зволоження та осушення припливного повітря: відсутня

Регулювання температури повітря у системі:

Регулювання витрати повітря у системі:

Регулювання температури повітря у приміщеннях:

Регулювання витрати повітря у приміщеннях:

Облік споживання енергії системами (електрична, теплова):

Системи освітлення

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1:

Тип та опис системи (зони будівлі з різними параметрами, прилади освітлення, питома встановлена потужність освітлення): питома встановлена потужність P_N = 10 Вт/м²

Регулювання систем (рівень освітленості, період використання): площа регульованого освітлення A_{pc} = 975.1 м², підтримання сталої освітленості: так, ручний режим: ні, світлий період: 2250 год/рік, темний період: 250 год/рік

Аварійне освітлення: площа A_{em} = 191.3 м²

Облік споживання електричної енергії:

Технічне управління будівлею

Клас ефективності системи АМУБ згідно з ДСТУ EN 15232-1:

							Арк.
							120
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Таблиця №27. Енергетичні характеристики

Показник	Одиниця виміру	Значення	Мінімальні вимоги
Річне сумарне споживання енергії, в т.ч	тис. кВт·год кВт·год/м²	1097.982 1097.982	
Річне енергоспоживання систем опалення	тис. кВт·год кВт·год/м²	719.238 719.238	
Річне енергоспоживання систем гарячого водопостачання	тис. кВт·год кВт·год/м²	355.145 355.145	
Річне енергоспоживання систем охолодження	тис. кВт·год кВт·год/м²	0.104 0.104	
Річне енергоспоживання систем вентиляції	тис. кВт·год кВт·год/м²	0 0	
Річне енергоспоживання систем освітлення	тис. кВт·год кВт·год/м²	23.494 23.494	
Річна сумарна енергопотреба в т.ч.:	тис. кВт·год кВт·год/м²	697.154 697.154	
- в опаленні	тис. кВт·год кВт·год/м²	496.977 496.977	
- в охолодженні	тис. кВт·год кВт·год/м²	0.178 0.178	
- в гарячому водопостачанні	тис. кВт·год кВт·год/м²	200 200	
Річне споживання первинної енергії	тис. кВт·год кВт·год/м²	1241.84 1241.84	
Річні викиди парникових газів	т кг/м²	246.447 246.447	
Загальний показник питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні	кВт·год/м²	719.343	70
Клас енергетичної ефективності при опаленні та охолодженні		G	
Висновки за результатами оцінки енергетичних показників будівлі			
Рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності будівлі			

							Арк.
							121
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата		

Таблиця №28. Звітна таблиця за результатами розраховувань обсягів енергоспоживання

Енергетичні послуги	Енергоспоживання	Енергоносії									
		Теплота	Нафта	Природний газ	Вугілля	Централізоване теплопостачання	Централізоване холодопостачання	Деревина	Електроенергія	Відновлювані	Інші, що виробляються на місці
Опалення	Енергопотреба для опалення	496976.77									
	Енергопотреба для центрального попереднього підігрівання вентиляційного повітря	-									
	Енергоспоживання під час опалення		-	719238.37	-	-	-	-	-	-	-
	Енергоспоживання під час центрального попереднього підігрівання		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Додаткове енергоспоживання під час опалення								274.49		
	Додаткове енергоспоживання під час центрального попереднього підігрівання								-		
	Загальне енергоспоживання під час опалення		-	719238.37	-	-		-	274.49	-	-
Охолодження	Енергопотреба для охолодження (зокрема осушення повітря)	177.66									
	Енергопотреба для центрального попереднього охолодження вентиляційного повітря (зокрема осушення повітря)	-									
	Енергоспоживання під час охолодження (зокрема осушення повітря)		-	-	-	-	-	-	104.43	-	-
	Енергоспоживання під час центрального попереднього охолодження (зокрема осушення повітря під час попереднього охолодження)		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Додаткове енергоспоживання під час охолодження								134.16		
	Додаткове енергоспоживання під час центрального попереднього охолодження								-		
	Загальне енергоспоживання під час охолодження		-	-	-	-		-	238.59	-	-
Вентиляція	Енергопотреба для зволоження вентиляційного повітря	-									
	Енергоспоживання вентиляторів, блоків управління та рекуператорів теплоти								-		
	Загалом енергоспоживання під час вентиляції (зокрема зволоження повітря)								-		
ГВП	Енергопотреба ГВП	200000									
	Енергоспоживання ГВП		-	355144.92	-	-	-	-	-	-	-
	Додаткове енергоспоживання ГВП								-		
	Загальне енергоспоживання ГВП		-	355144.92	-	-		-	-	-	-
Освітлення	Енергоспоживання під час освітлення								23494.3		
Інші послуги	Енергоспоживання іншими послугами			-					-		
Загалом		697154.42	-	1074383.29	-	-	-	-	24007.38	-	-

						Арк. 122
Зм.	Кільк.	Арк.	№Док.	Підпис	Дата	

Додаток Додаток. Введені огорожувальні конструкції

Кількість конструкцій типу «Стіни»: 4. Дані конструкцій типу «Стіни» зведено у таблицю.

Таблиця №29. Стіни

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Затіннення
1	Стіна 1	geometry area 358.20 is accepted for calculation	358.2	північ	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Зовнішній кут затіннення — 0 °. Вертикальний кут затіннення — 0 °. Кут затіннення ліворуч — 0 °. Кут затіннення праворуч — 0 °
2	Стіна 2	geometry area 358.20 is accepted for calculation	358.2	південь	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Зовнішній кут затіннення — 0 °. Вертикальний кут затіннення — 0 °. Кут затіннення ліворуч — 0 °. Кут затіннення праворуч — 0 °
3	Стіна 3	geometry area 748.20 is accepted for calculation	748.2	схід	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Зовнішній кут затіннення — 0 °. Вертикальний кут затіннення — 0 °. Кут затіннення ліворуч — 0 °. Кут затіннення праворуч — 0 °
4	Стіна 4	geometry area 745.68 is accepted for calculation	745.68	захід	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Зовнішній кут затіннення — 0 °. Вертикальний кут затіннення — 0 °. Кут затіннення ліворуч — 0 °. Кут затіннення праворуч — 0 °

Кількість конструкцій типу «Світлопрозорі конструкції»: 4. Дані конструкцій типу «Світлопрозорі конструкції» зведено у таблицю.

Таблиця №30. Світлопрозорі конструкції

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Вид	Склопакет	Штора/затіннення	Вентиляційна зона
1	Вікно 1	geometry area 1.80 is accepted for calculation	1.8	північ	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Вікно	подвійне скління	білі венеціанські жалюзі	Основна будівля
2	Вікно 2	geometry area 1.80 is accepted for calculation	1.8	південь	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Вікно	подвійне скління	білі венеціанські жалюзі	Основна будівля
3	Вікно 3	geometry area 1.80 is accepted for calculation	1.8	схід	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Вікно	подвійне скління	білі венеціанські жалюзі	Основна будівля
4	Вікно 4	geometry	1.8	захід	зовнішнім	Заданий опір	Вікно	подвійне	білі венеціанські	Основна

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Вид	Склопакет	Штора/затінення	Вентиляційна зона
		area 1.80 is accepted for calculation			повітрям	теплопередачі		скління	жалюзі	будівля

Кількість конструкцій типу «Двері»: 1. Дані конструкцій типу «Двері» зведено у таблицю.

Таблиця №31. Двері

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Вентиляційна зона
1	Двері 1	geometry area 2.52 is accepted for calculation	2.52	захід	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	Основна будівля

Кількість конструкцій типу «Плоскі покриття»: 1. Дані конструкцій типу «Плоскі покриття» зведено у таблицю.

Таблиця №32. Плоскі покриття

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Кут нахилу, °	Затінення
1	Плоска покрівля 5	geometry area 750.00 is accepted for calculation	750	північ	зовнішнім повітрям	Заданий опір теплопередачі	0 °	Зовнішній кут затінення — 0 °. Вертикальний кут затінення — 0 °. Кут затінення ліворуч — 0 °. Кут затінення праворуч — 0 °.

Кількість конструкцій типу «Підлоги по ґрунту»: 1. Дані конструкцій типу «Підлоги по ґрунту» зведено у таблицю.

Таблиця №33. Підлоги по ґрунту

№	Назва	Геометрія	Площа, м²	Орієнтація	Межування	Джерело теплових даних	Ґрунт	Периметр, м	Товщина стіни, м	Тип крайової ізоляції	Ширина ізоляції, м	Товщина ізоляції, м	Теплопровідність ізоляції, Вт/(м·К)
1	Підлога по ґрунту 1	geometry area 300.00 is accepted for calculation	300	північ	ґрунтом	Заданий опір теплопередачі	невизначений	74	0.25				